ISSN — 0033—765X

РАДИО

10'91





РАДИО-ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ



Под таким названием состоялась выставка радиотоваров в павильоне «Радиоэлектроника и связь» на ВДНХ СССР.

На снимках: вверху — экспозиция одного из залов павильона; в центре слева — стереофонический комплекс «Радиотехника КС-7111», который обеспечивает прием моно- и стереофонических радиопередач, их запись и воспроизведение; справа — генератор сигналов специальной формы Г6-39; внизу слева — двухкассетная магнитола «Вега РМ-252С» с двумя лентопротяжными механизмами, акустической системой и съемным сетевым блоком питания; справа — осциллограф сервисный комбинированный С1-131 с цифровой памятью и диапазоном частот до 20 МГц.

Фото В. Афанасьева





РАДИО 10'91

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

На первой странице обложки. Август, 1991. Операторы радиостанции R3A в Белом доме. Слева направо: Д. Гуськов, П. Стрезев, Ю. Промохов и В. Казаков (см. статью на с. 2 «Сквозь эфирную блокаду»).

Фото В. Афанасьева

АВГУСТ, 1991

СКВОЗЬ ЭФИРНУЮ БЛОКАДУ

«R3A — ПАРЛАМЕНТ РОССИИ» — табличку с этими словами, написанными фломастером, операторы R3A изготовили и повесили над трансивером по нашей просьбе, когда мы, корреспонденты журнала «Радио», пришли в Белый дом, пробравшись через баррикады, чтобы сфотографировать любительскую радиостанцию и этих мужественных парней, рассказать об их подвиге. И пусть ни у кого на этот счет не возникает сомнения — все, что они сделали 19, 20 и 21 августа 1991 г. для столицы, Российской Федерации, ее парламента и правительства, для Бориса Николаевича Ельцина, Александра Владимировича Руцкого, Руслана Имрановича Хасбулатова, Ивана Степановича Силаева, для всех россиян,— действительно патриотический подвиг!

R3A и R3B — любительские радиостанции, развернутые в Доме Советов РСФСР на Красной пресне спустя считанные часы после начала путча. Они стали чуть-ли не единственными правительственными и парламентскими эфирными информационными каналами связи. В часы, когда москвичи под угрозой танковой атаки строили баррикады вокруг Дома Советов, операторы R3A и R3B, под оптическими прицелами снайперов, засевших на верхних этажах СЭВа и гостиницы «Украина», натягивали антенны на крыше Белого дома. Все дни и ночи, когда колоннам танков и БТР неколебимо противостояло живое кольцо из людей, готовых отдать жизни, но не пропустить войска заговорщиков к российскому парламенту, в эфире непрерывно, сквозь глушилки, звучали голоса операторов, передававших на любительских КВ и УКВ диапазонах, а затем и на средних волнах только что подписанные Указы президента России, воззвания, решения правительства. Их принимали радиолюбители столицы, Ленинграда, в городах Украины, Белоруссии, Молдовы. Они передавались от станции к станции, незамедлительно направлялись в демократические газеты, размножались на ксероксах, в небольших типографиях и в виде листовок появлялись в метро, на площадях, улицах.

Информационная блокада, задуманная заговорщиками, чтобы задушить гласность, демократию, свободу, не получилась. И в этом — весомый вклад радиолюбителей — наших коллег, эфирных друзей, наших верных читателей.

Когда мы встретились, угрозы штурма уже не было, напряжение спало и ребята почувствовали жуткую усталость. Осипшие голоса, бледные, небритые, осунувшиеся лица, но светившиеся радостью глаза. Все чаще звучало слово «Победа». Ребята с волнением рассказывали о пережитом. А пережили они за эти 72 часа немало.

Они не испытывали трудности при выборе — с какой стороны баррикад им встать. Люди действия, они привыкли не словами, а поступками определять свое место в сложнейших жизненных ситуациях. Не случайно многие из них — члены благородного корпуса радиолюбителей - спасателей, работавших в эфире и в поверженных землетрясением городах и селах Армении, и в потерпевших бедствие населенных пунктах Грузии, Таджикистана, Ирана...

Но 19 августа зашатались стены родного дома. И они, не задумываясь, в едином порыве, пришли к Дому Советов РСФСР. Вместе с тысячами москвичей строили баррикады. Это уже потом они стали радистами Парламента России, когда узнали, что путчисты «вырубили» передатчики «Радио России», «Эхо Москвы» и лжепропагандой и информационной блокадой пытались оторвать президента России от страны, народа, когда почувствовали, что Белому дому нужна связь так же, как людям жизненно необходима информация из Белого дома.

И московские радиолюбители сделали все, чтобы прорвать блокаду. С огромным риском они привезли в Белый дом свою аппаратуру и в ночь с 19-го на 20 августа, когда путчисты готовили штурм Российского парламента, вышли в эфир.

Здесь работало несколько любительских радиостанций. На шестом этаже — группа, в которую вошли Андрей Громов (R3A/UA6XGL), Дмитрий Гуськов (UV3DCX), Владимир Казаков (UA1ZCU), Александр Панормов (RW3DP), Юрий Промохов (UV3ACQ), Антон Ребезов (UA6YHP), Петр Стрезев (UA3AOC), Андрей Черняев (UA9-163-075), Евгений Шаблыгин (RA3AA), Валерий Папков (UA3ANL), Андрей Новоселов (RW3AO), развернула коротковолновую и ультракоротковолновую радиостанции, которые вышли в эфир с позывным R3A.

В доставке аппаратуры радиолюбителям очень помог гонщик спортивного клуба «Вираж» Г. Габидзашвили.

Независимо от R3A, услышав по громкоговорящей связи сообщение, что Белому дому нужны радиоспециалисты, прямо с баррикад пришли сюда Адриан Сергазиев (UA3AMX), Борис Юрков (UA3AMC), Сергей Мазунин (RA3AMM), Алексей Безруков (RA3AB) и Юрий Зак (RA3ATM). Это благодаря их усилиям на 11-м этаже заработала радиостанция R3B, а на самой высокой точке Дома Советов, в башне, на флагштоке которой сегодня развивается российский трехцветный флаг, был установлен средневолновый передатчик, настроенный на частоту вещательной станции «Радио России».

...Мы в комнате 6.80. R3A продолжает работать. Сюда то и дело заходят, как старые знакомые, народные депутаты, члены штаба обороны Дома Советов. Многие из них в ночь на 20 августа брали из

рук операторов микрофоны и обращались к москвичам, россиянам.

Только что кончилась чрезвычайная сессия Российского парламента. R3A несколько раз передала в эфир принятое постановление, но это скорее по инерции. На своих частотах, через возобновившие работу передатчики, уже вещают «Радио России» и «Эхо Москвы».

— Многие ведущие радиожурналисты,— вспоминает Андрей Громов,— вели свои передачи отсюда на любительских КВ диапазонах. Но главное — мы передавали Указы Бориса Николаевича Ельцина.

Перелистываем аппаратный журнал R3A. Андрей комментирует:

— Первая запись в 2.45 MSK. Это уже 20 августа. Вышли в эфир на частоте 3,640 МГц. Передаем «Обращение к гражданам России!» и Указы президента.

О нашей R3A узнали радиокомментаторы «Радио России» и пришли со своими материалами. Нам не потребовалось много времени, чтобы научить их пользоваться микрофоном с тангентой. Они прерывали свои комментарии только в том случае, когда из штаба обороны или секретариата президента поступали документы для срочной передачи.

По контрольному приемнику, настроенному на 14 175 кГц, мы поняли, что нас слышат радиолюбители. В эфире шла настоящая дискуссия...

Очередная запись в аппаратном журнале. «4.50 MSK. Нас начали глушить...».

Как вспоминают операторы R3A, в это время Белый дом жил особо напряженной жизнью. С минуты на минуту ждали штурма Парламента. Все готовились к отпору.

Настоящую радиоборьбу со специальными средствами «электронной войны» начали и операторы R3A. Здесь помогало их высочайшее мастерство. Они оперативно меняли диапазоны, мгновенно отстраивались от мощных глушилок и вели свои передачи.

— Вначале,— добавляет Александр Панормов,— мы сообщали коротковолновикам запасные частоты, на которые будем переходить, если на нас сядет глушилка. Но вскоре поняли, что этим облегчаем жизнь радиопротивнику. Тогда применили хитрость. Перешли на любительский жаргон. Например, сообщали: «Сдвигаемся на 10 от края телеграфа в DX участке». Коротковолновикам все было понятно, а военные радисты теряли нас и долго шарили по эфиру...

Среди московских, и не московских любительских станций, у R3A и R3B с каждым часом появлялось все больше добровольных самоотверженных помощников. Слово «самоотверженных» написано не случайно. Напомним, что в столице было введено чрезвычайное положение, объявлен комендантский час, уже действовало постановление № 1 ГКЧП «Решительно пресекать распространение подстрекательских слухов, действия, провоцирующие нарушения правопорядка...». И вот в этих условиях операторы UZ3AXJ проявили настоящее мужество. Эта радиостанция принадлежит научно-техническому центру «ЮНЭВО» Минобразования РСФСР. Ее операторы не только принимали Указы президента, но и, используя факс, электронную почту, передавали дальше все, что принимали из Белого дома. Об их возможностях распространения информации говорит то, что в компьютерную сеть — «Фидонет», которая была в эти дни целиком в распоряжении радиолюбителей, входило 30 корреспондентов в Москве, четыре — в Ленинграде, по несколько в Омске, Барнауле, Харькове.

UZ3AXJ сыграла еще одну важную роль в напряженной радиоборьбе R3A и R3B, которую они вели с глушилками. Молодые операторы трое суток несли радиовахту, слушали эфир и наводили радиостанцию Парламента России на свободные от помех частоты. Об этом коллективе мы обязательно подробно расскажем на страницах «Радио».

Но у радиостанций Парламента России были не только помощники, но и цинично и преднамеренно мешавшие ее работе. Правда, они, как правило, трусливо не называли своих позывных. Однако, радиолюбительская общественность вряд ли может закрыть глаза на эти факты. К счастью, их было немного. Большинство радиостанций своей активной работой в эфире, словно участвуя в своеобразном референдуме, «голосовало» за Ельцина...

Вот еще одна запись в аппаратном журнале, но другого рода:

«R3A, Москву вызывали Березники, UA9FBH/A. Оператор Владимир просил принять радиограмму: «20 августа городская газета «Березниковский рабочий», отвергая диктатуру самозванного комитета, опубликовала материалы в поддержку демократии, президента РСФСР, президента СССР. На родине Ельцина не признают путчистов... Выражаем поддержку Борису Николаевичу и полны решимости отстаивать попранные путчистами права человека. Верим в Россию, верим в Ельцина.

По поручению журналистов главный редактор Узких».

Время передачи 10.20 MSK, 20.08.91 г.

Операторы радиостанций Парламента России начали устанавливать официальные контакты с областными центрами. Первым вышел на связь Волгоград. Образовался прямой канал связи с Ленсоветом.

Несколько позже R3A установила через UO5A регулярную связь с Молдовой, ее парламентом. Туда операторы передали Обращение Парламента России Парламенту Молдовы.

Еще с одной важной стороной деятельности любительской радиостанции познакомил нас Дмитрий Гуськов.

— Наряду с передачей правительственных документов,— рассказал он,— нам удалось решить важную оборонную задачу: собирать через радиолюбителей Москвы сведения о передвижении войск, которые мы тут же передавали в штаб обороны. Ребята виртуозно, с высоким мастерством, отстраиваясь от глушилок, передавали сведения о дислокации частей, движении колонн танков и бронетранспортеров. По эфиру R3A сообщила свои телефоны, и сведения потекли и по этим каналам.

— Нам очень помогла и

УКВ сеть в диапазоне 145,600 МГц,— добавляет Петр Стрезев.— Здесь работали многие московские ультракоротковолновики.

Петр умолчал, что собственно он и создал эту сеть. Уже утром 19 августа он приехал к Белому дому. Участвовал в строительстве баррикад и заграждений и вдруг услышал, что парламент испытывает трудности со связью. Ему удалось встретиться с народным депутатом отцом Глебом Якуниным, который и помог Петру выйти на радиолюбителей, монтировавших передатчики на 6-м этаже Дома Советов.

Самыми активными корреспондентами Стрезева стали Александр Фетисов — UA3AMB, Василий Заушицин — RW3DR. Василий, живя за городом, в районе Немчиновки, регулярно сообщал в Белый дом, если по шоссе в сторону Москвы двигались танки.

Но наш рассказ будет не полным, если мы, хотя бы коротко, не скажем о творческой изобретательности, техническом мастерстве Адриана Сергазиева, Сергея Мазунина, Алексея Безрукова и других энтузиастов, которые в течение одной ночи, используя блоки обычного телевизора, смонтировали средневолновый передатчик. Они также срочно переделали 160-метровый диапазон трансивера с SSB на AM и перевели его на частоту 1,5 МГц. Теперь трудно сказать, кто здесь был «главным теоретиком», кто «главным конструктором», а кто рядовым монтажником. Важно, что благодаря их усилиям — начиная с 12 часов дня 20 августа и до тех пор, пока хунта не отступила и не заработали вещательные станции Российской телерадиокомпании, любительский передатчик обеспечивал прорыв эфирной блокады на средних волнах. Ему с полным основанием можно было бы присвоить позывной «Радио России».

А как оценивают работу радиолюбителей руководители и члены штаба обороны Дома Совета РСФСР? Мы беседовали с начальником связи Дмитрием Дмитриевичем Гальцовым.

— В организации связи,— сказал он,— мы столкнулись с большими трудностями. Нас глушили, забивали каналы, отключали. Поэтому нам пришлось использовать радиолюбительскую связь и передавать указы, распоряжения, постановления эстафетным способом. Благодаря мастерству операторов, их настойчивости, мужеству эти важнейшие документы были доведены не только до советских людей, но и жителей зарубежных стран.

...Когда мы прощались с операторами радиостанции R3A, они еще продолжали работу в эфире. Не только советские, но и зарубежные коротковолновики стремились провести QSO со столь уникальной «DX-станцией». Они поздравляли всех с Победой, передавали сердечные 73! И в ответ из Москвы, из Белого дома, от имени радистов парламента была передана взволнованная радиограмма в адрес радиолюбителей России, Советского Союза и всего мира:

«Дорогие коллеги!

Мы счастливы, что в минуту испытаний наше братство смогло найти свое место в строю защитников свободы и демократии... Прихвостни бандитской хунты прервали вещание свободных радио- и телестанций. Ложь и клевета заполнили эфир.

На помощь пришли радиолюбители. Все мы — как и те, кто находился в осажденном парламенте России, так и те, кто сообщал о дислокации и перемещении военной техники, принимал и ретранслировал наши сообщения — были едины в своем стремлении помочь Родине.

Наши маломощные передатчики сумели пробить стену помех, создаваемых профессионалами из спецслужб. Ведь на любительских радиостанциях работали люди, боровшиеся за свободу, а таких людей победить нельзя ни на баррикадах, ни в эфире.

Мы постоянно чувствовали поддержку друзей во всем мире. Спасибо вам всем! Мы выстояли вместе...

Москва, Парламент России. 22 августа 1991 г.».

А. ГРИФ, спецкорр. журнала «Радио»

ДЛЯ ВАС, ЧИТАТЕЛИ!

В ближайшее время ВЫХОДИТ В СВЕТ

«ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ЖУРНАЛУ «РАДИО» (1986—1990 гг.)

Авторы-составители: Мстиславский А. Л., Фролов В. В. Объем — 10 авторских листов, цена — 5 руб. 10 коп.

Этот библиографический указатель поможет Вам быстро найти среди 2000 публикаций ту, которая нужна Вам. Именно столько статей и заметок помещено в шестидесяти номерах журнала за последние пять лет.

Большая часть статей снабжена краткими аннотациями. Публикации сгруппированы по тематике в соответствии с традиционными рубриками журнала.

Подобные издания регулярно выпускались массовым тиражом каждые пять лет и быстро становились библиографической редкостью.

Тираж нового выпуска зависит от количества желающих его приобрести.

«Путеводитель» будет распространяться через торговую книжную сеть. Каждый, кто хочет стать обладателем этого справочного издания, должен обратиться в местный книжный магазин с просьбой заказать «Путеводитель» в объединениях «Союзкниги» и «Роскниги».

«Путеводитель» будет также высылаться наложенным платежом. Для этого необходимо направить открытку с заказом по адресу: 123458, Москва, аб. ящ. 453 МП «Инфор» или 103045, Москва, Селиверстов пер., д. 10, редакция журнала «Радио». Не забудьте на ее обратной стороне указать свой адрес, фамилию, имя, отчество (полностью). Писать просьба печатными буквами, это позволит избежать ошибок при отправке вам бандероли.

Москвичи и гости столицы смогут приобрести «Путеводитель» в магазине № 8 «Техника». Иногородним магазин вышлет «Путеводитель» наложенным платежом.

Адрес магазина № 8: 103031, Москва, Петровка, 15.

Не так часто радует нас, журналистов, читательская почта. В особенности, если она касается проблем, связанных с положением инвалидов в нашей стране. Каждый раз, когда приходят письма с надписью на конвертах: «На публикацию «Долги наши», сжимается сердце в предчувствии встречи с еще одной искалеченной человеческой судьбой. И читая их, взывающих о помощи, об обычном сочувствии, терзаешься от собственного бессилия, от того, что обращения в различные инстанции снова и снова останутся безответными, а твой адресат сочтет себя таким же глухим к чужой беде, равнодушным чиновником...

Но, как известно, надежда умирает последней. Публикуя отклики читателей на статью «Долги наши», мы надеялись, что в нашем больном обществе не умерли прекрасные способности души советских людей к добру, милосердию, сочувствию. И, к счастью, не ошиблись.

радиолюбитель и в свое время испытал всякие трудности. Поэтому хорошо понимаю тех, кто в отчаянии написал в редакцию. Хочу помочь одному из них, но, к сожалению, Вы не указали полного адреса и имени отчества, чтобы я смог послать денежный перевод в помощь на приобретение трансивера. Конечно, всем я помочь не могу, потому что сам живу на небольшую зарплату, но все-таки немножко хотелось бы помочь людям в их горе. Расписывать долго не буду, не вижу в этом нужды, каждый, прочитав те письма в статье, должен и так все прекрасно понимать. Прошу у Вас только одного — дать мне полный адрес Н. Ляпоты из села Федоровка Полтавской области.

В. М. БУДАНОВ

399820, г. Данков Липецкой обл., ул. Мичурина, 11—54».

Жить, помогая друг другу!

МИЛОСЕРДИЕ

«Прочитал статью «Долги наши». Она меня очень затронула. У меня есть возможность кое-какими деталями помочь нуждающимся. Передайте мой адрес Ивану Александровичу Чернокалову из с. Солидарный и В. Самохвалову из г. Курска. Я с большим удовольствием им отвечу и бесплатно помогу радиодеталями, т. к. сам коротковолновик и знаю, что это такое работать в эфире. Мой адрес: 171060, Тверская обл., г. Бологое-4, Киевская, 2-а, кв. 26.

А. Н. ИГОТТИ (UA3IDM)».

«Уважаемая редакция! Прошу Вас дать мне адрес самого нуждающегося инвалида-радиолюбителя. Помогу, чем смогу — деталями, компонентами и т. д.

Когда я в детстве начинал заниматься радиолюбительством, мне тоже было очень нелегко: рос я сиротой. Сейчас мне 36 лет, есть семья, двое детей, материально обеспечен. Сам знаю, что это такое, когда очень хочется заняться интересным делом, а возможностей нет. Мой адрес: 443045, г. Самара, ул. Авроры, 122—292.

Ю. А. ТЕЛЕНКОВ».

«Прочитал статью «Долги наши». Нет слов, чтобы передать охватившие меня чувства. Я тоже

«Получив очередной журнал «Радио», прочитал публикацию «Долги наши». Я сам — инвалид детства. Мне 34 года. И на себе испытал, как трудно нам, инвалидам. Прочитав письмо В. Самохвалова из г. Курска, решил помочь. Могу поделиться с ним деталями, которые у меня имеются. Не говорю, что у меня их изобилие, но коечто можно достать у друзей. А у мёня друзей много. Так что пусть В. Самохвалов напишет. Мой адрес: 288702, Винницкая обл., Могилев-Подольский р-н, с. Садковцы, ул. Никитина, 4.

Ф. Г. ЗОЗУЛЯ»

Спасибо Вам, Феликс Григорьевич, за доброе сердце, за то, что не ожесточились в своем несчастье, не замкнулись в нем. Спасибо всем, кто не остался равнодушным к бедам инвалидов-радиолюбителей. Вот так от человека к человеку, от сердца к сердцу и протягивается ниточка сочувствия и любви, помощи ближнему...

Получили мы и такое письмо:

«Уважаемая редакция журнала «Радио»! Пишет Вам главный инженер малого предприятия «Надежда». Мы занимаемся разработкой и изготовлением различной приемопередающей техники. В № 12 за 1990 г. Вашего журнала мы прочи-

тали письмо Е. Алексеева (UA9YPX) из г. Барнаула и приняли решение бесплатно изготовить для него трансивер коротковолновика. Вот только не знаем, какая у Е. Алексеева категория, какими видами излучения он предпочитает работать, да и вообще, хотелось бы знать желаемые технические характеристики аппарата. Поэтому просим Вас, уважаемая редакция, переслать это письмо Е. Алексееву. После получения ответа мы в течение четырех месяцев вышлем по его адресу трансивер.

г. Самара. ***А. ВОСКОБОЙНИКОВ.»***

Согласитесь, такие письма — как бальзам на рану.

Какая огромная радость для страждущего одинокого человека получить не только дорогой подарок, но и знать, что о тебе в этом мире кто-то заботится!

А вот Вадим Иосифович Рынков из г. Ташкента готов подарить даже компьютер:

«Есть у меня компьютер «Радио-86РК» в стандартном варианте, самодельный. Лежит в общем-то без дела, поскольку у меня есть еще один. Если есть какой-нибудь инвалид детства или труда, который захочет его взять, то я мог бы подарить. Конечно, внешний вид не заводского исполнения, но работает РК достаточно надежно. Поэтому прошу Вас сообщить мне адрес желающего. Единственное, что ему придется сделать, это подключить РК к телевизору, видео- и звуковому усилителю (я «звук» тоже вывел наружу — с целью возможности регулирования громкости). Отдам также две кассеты с программами для РК. Если возникнут трудности с программами — выход найдем. И еще. Блок питания РК смонтирован в одном корпусе с компьютером, поэтому тут проблем также не будет. Мой домашний адрес: 700000, г. Ташкент, ул. Кренкеля, 21.

В. РЫНКОВ»

Среди подобных добрых откликов есть письма, авторы которых не только хотят сами помочь инвалидам, но и вносят разумные предложения, которые заслуживают того, чтобы к ним прислушаться.

«Хочу помочь инвалиду, бесплатно выслать цифровые и аналоговые микросхемы, резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, которые будут нужны для постройки какой-нибудь конструкции. Обращаться по адресу: 454072, г. Челябинск, ул. Барбюса, д. 134а, кв. 48, Виктору Карагодину.

И еще я предлагаю создать банк радиодеталей для радиолюбителей-инвалидов».

Ну как, дорогие читатели! Может быть, это выход? Сложимся всем миром для своих товарищей?

И еще одно письмо, не опубликовать которое просто невозможно.

«...С февраля 1991 г. стал чернобыльским инвалидом 2-й группы по болезни крови. И хотя считаю себя радиолюбителем где-то с 4-го класса, но по-настоящему занялся этим делом только сейчас, когда появилось много свободного времени. Статья «Долги наши» задела за живое. Но ничего просить (и плакать) не хочу. Хочу помочь ребятам, которые действительно задыхаются в это «судьбоносное» время, т. к. сам вырос в сельской местности, где даже в «застойные» годы ничего не было, прошел все Посылторги и т. д. Как ни странно, но радиоярмарки и кооперативы пока тоже малоэффективны — полгода пишу во все инстанции, но не могу купить тиристоры КУ221Б.

К сожалению, Вы не привели в своей статье полные адреса инвалидов. Мне думается, что некоторым из них я смог бы помочь, в том числе подобрал бы полные комплекты компонентов на заинтересовавшие их трансиверы (я имею в виду сельских коротковолновиков), начинающих с нуля.

Наверное, смог бы помочь и тем, у кого не хватает некоторых транзисторов и радиоламп. Кое-что за 30 лет увлечения у меня есть (по крайней мере, выбор больше, чем в Посылторге и т. п. конторах).

Цены — не выше розничных государственных плюс стоимость пересылки. Если эти условия устраивают, напишите мне адреса 5—10 человек (большее количество я вряд ли смогу обслужить, т. к. не хватит деталей и здоровья).

Думаю, что крохобором меня не сочтете, т. к. пенсия у меня 120 р. плюс «павловская» дотация плюс трое детей, младшему из них пять лет. А жить, говорят, осталось два года...

В. Б. БАСОК

394008, г. Воронеж, ул. Цимлянская, 8, кв. 148».

Идут и идут в редакцию письма-отклики. Молчат лишь инстанции, различные Фонды, созданные для того, чтобы помогать сирым и обиженным судьбой. И как же хорошо, что не молчат простые люди, которые, казалось бы, никак с этим не связаны, действующие по велению собственного сердца.

Конечно, невозможно в одной статье опубликовать многочисленные письма и предложения, которые пришли в ответ на публикацию «Долги наши». Но мы убеждены, что имена добрых людей должны быть известны. И не исключено, что в будущем в нашем журнале возможно появится новая рубрика, которая так и будет называться «Добрые люди»...

Вот такие светлые чувства вызывает последняя читательская почта, и мы решили поделиться своей радостью с Вами, дорогие читатели.

Е. ТУРУБАРА

г. Москва

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

КУДА ИДЕТ «УОКМЕН» И ГДЕ ТОПЧЕМСЯ МЫ

Опубликованная в начале этого года в нашем журнале статья «Можно+если=нельзя» (см. «Радио», 1991, № 1, с. 4, 5) вызвала не только волну писем читателей, поддержавших основные ее положения. Откликнулась на эту публикацию и Государственная комиссия по радиочастотам СССР. К моменту, когда вы будете читать эти строки, уже должно состояться заседание этой комиссии, на котором намечено рассмотреть поднятые в статье вопросы. Как следует из полученного редакцией письма, содержащиеся в статье предложения по изменению технических характеристик радиостанций для личного пользования ГКРЧ собирается в той или иной мере учесть в новой редакции документов, определяющих эти характеристики. Что же касается вопроса о возможности самостоятельного изготовления подобных радиостанций, то в письме ГКРЧ он вообще не затрагивается. Однако, по имеющейся у нас конфиденциальной информации, Государственная инспекция электросвязи Министерства связи СССР будет «стоять насмерть», чтобы не допустить этого.

Впрочем, поживем — увидим. Ждать осталось недолго.

Пока же поговорим на тему, близкую к рассматриваемой проблеме,— о возможности легально, но без получения каких-либо разрешений в ГИЭ изготавливать микромощную радиопередающую аппаратуру. Дело в том, что в мире давно сложилась практика, допускающая «безлицензионное» изготовление передающей аппаратуры с мощностью, не превышающей несколько десятков милливатт. Радиус действия подобных передатчиков невелик: в пределах одной комнаты (максимум — квартиры) и несколько десятков метров на открытом месте. А область их применения в самых различных бытовых устройствах весьма и весьма широкая. Вот только несколько примеров.

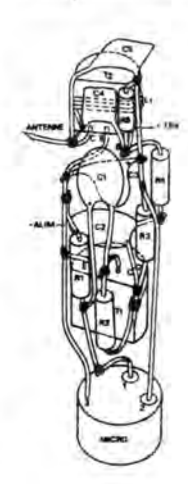
На рис. 1 показана схема и конструкция самодельного микрорадиомикрофона, описание которого было опубликовано в одном из австрийских радиолюбительских журналов. Это нехитрое устройство под силу собрать даже начинающему радиолюбителю. А сколько радости оно может доставить и ему (независимо от возраста), и его младшему братишке или сестренке, когда их голоса зазвучат из стоящего в другом углу комнаты радиоприемника!

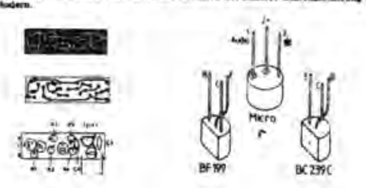
Есть и более серьезные практические применения микропередатчиков (хотя воспитание, в том числе и через радиоигры, подрастающего поколения задача тоже весьма серьезная). Одно из них — так называемые «передатчики-незабудки». Описания их и соответствующих контрольных приемников довольно часто появляются в иностранной радиолюбительской литературе. Подобный передатчик (он может быть даже проще, чем тот, что показан на рис. 1) встраивают в предмет, который крайне нежелательно оставить где-то. Это может быть чемодан, кейс и т. п. Владелец оберегаемого предмета носит в кармане миниатюрный приемник, регистрирующий наличие сигнала этого микропередатчика. И как только забывчивый хозяин его где-то оставит и отойдет на несколько метров или у него этот предмет постарается «умыкнуть» какой-нибудь «доброжелатель», из приемника раздастся сигнал тревоги. Заметим, что здесь вообще по принципу работы подобных устройств передатчик должен иметь крайне ограниченный радиус действия (буквально метры, не более). Иначе — ищи ветра в поле.

Магнитофоны-плейеры серии «Уокмен» («Гуляющий человек») фирмы «Сони» известны, наверное, большинству наших читателей, хотя бы по иллюстрациям в различных журналах. Несколько лет назад в продаже появилась модель WM-507, сразу завоевавшая большую популярность у пользователей подобной аппаратуры. Причина тому одна — новый плейер обес-

Drahtloses Mikrofon mit FM

Mit dem im Heft 1/83 S. 27 vorgestellten Mini-Kondensatormikrofon im Transistorgehäuse läßt sich ganz einfach und unkompliziert ein „Drahtloses Mikrofon" realisieren. Die Skizzen, die aus der französischen Fachzeitschrift L' Haut des Parleur stammen, zeigen die Details. Zu erwähnen wäre noch, daß die beiden Spulen von L1 einen Durchmesser aufweisen, der dem des Mikrofons entspricht. Die Windungszahl beträgt 3 und 4. Die Arbeitsfrequenz des gezeigten Modells liegt um 75 kHz, läßt sich aber natürlich bei anderer Dimensionierung der Spulen leicht ändern.





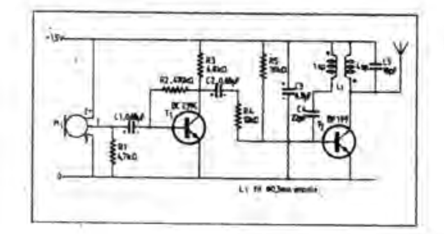


Рис. 1

печивал новое для этого класса аппаратуры сервисное удобство.

Владельцы магнитофонов-плейеров надежно «привязаны» к ним шнуром, соединяющим плейер с головными телефонами. И как бы миниатюрны и легки не были современные плейеры, носить их все время с собой на поясе или в кармане не всегда удобно. Новый «Уокмен» может мирно лежать где-то на столе в вашей комнате или, скажем, в багажнике велосипеда. Его владелец носит с собой лишь головные телефоны и входящий в комплект плейера миниатюрный УКВ ЧМ стереоприемник с автономным питанием. Этот приемник дает возможность его владельцу слушать программы УКВ ЧМ станций, звуковое сопровождение телевизионных программ (если частоты соответствующих станций лежат вблизи УКВ ЧМ диапазона) и... свой плейер.

Дело в том, что в эту модель «Уокмена» встроен миниатюрный УКВ ЧМ передатчик, сигналы которого носимый приемник уверенно принимает на расстоянии в несколько метров (в домашних условиях — в пределах одной комнаты). Представление о габаритах приемника в сравнении с обычным ключом дает рис. 2, а его вес не превышает 50 г. (включая, естественно, и аккумулятор — на рис. 2 он показан извлеченным из корпуса приемника).

Отталкиваясь от мировой практики и исходя из интереса, который советские радиолюбители проявляют к этой области конструирования, весной нынешнего года редакция журнала «Радио» обратилась в Министерство связи СССР с предложением установить полосы частот и предельные уровни мощности для «безлицензионной» аппаратуры. Принятие такого решения, с нашей точки зрения, расширило бы сферу творчества радиолюбителей в области создания новых сервисных удобств в бытовой радиоэлектронной аппаратуре (самодельной и заводского изготовления), способствовало бы привлечению молодежи к техническому творчеству, создало бы правовую основу для разработки и использования подобных устройств. Этот наш «заход» оказался неудачным — Министерство связи СССР сочло «безлицензионное» изготовление микромощных передающих устройств и использование их в быту, а также в самодеятельном техническом творчестве «нецелесообразным» (тем более не приходится ожидать положительного решения по вопросам изготовления самодельных радиостанций для личной радиосвязи, о чем шла речь в начале статьи).

Нам неизвестны соображения, которые легли в основу этого отказа, но давайте попробуем разобраться в технической стороне проблемы (а правовая, по нашему мнению, должна основываться прежде всего на ней).

Полтора десятка милливатт — это уровень мощности, который имеет на выходе любой рядовой ГСС (бывают и более мощные). Это уровень мощности любого гетеродина в приемнике. Вроде бы никто еще не удосужился запрещать изготовление и использование этих и подобных им устройств, содержащих генераторы. Наверное, никто не может запретить подавать на ГСС внешнюю модуляцию (например, с плейера или микрофона — почему бы и нет?). Тем более никто не может запретить включить в той же комнате приемник. Вот вам радиомикрофон или радиоплейер!

Вряд ли кто-то запретит носить подобное устройство в чемодане или кейсе и включать их (таскаем же мы повсюду приемники и магнитолы и ничего — ГИЭ вроде бы претензий к нам не имеет). Вот вам и «передатчик-незабудка»!

Подобные примеры можно было бы продолжить, но уже из сказанного ясно (по крайней мере любому здравомыслящему человеку), что безлицензионные (без кавычек!) микромощные передатчики имеют право на жизнь и фактически давно уже существуют. И дело только за тем, чтобы определить предельные уровни мощности и полосы частот, рекомендуемые для подобной аппаратуры, придать этой области самодеятельного творчества правовой характер. Ибо в противном случае будет работать принцип: «не запрещено делать гетеродины на любые частоты и даже носить их с собой повсюду».

Мы надеемся, что Министерство связи СССР, Государственная комиссия по радиочастотам СССР и Государственная инспекция электросвязи СССР вернутся к рассмотрению вопроса о безлицензионном изготовлении микромощных передающих устройств для использования в бытовых радиоэлектронных устройствах и в самодеятельном техническом творчестве. И принимая решение, будут исходить не просто из «государственных интересов», ссылкой на которые обычно прикрывают синдром запретительства, а из интересов граждан, образующих это самое государство (в конце концов они не бог весть чего хотят — жить интересно и с удобствами). И на обсуждение вопроса перед принятием решения пригласят представителей журнала «Радио».

Б. СТЕПАНОВ



Рис. 2



РАДИО — ЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

РАДИОИГРЫ «ДРУЖБА-91»

Финиширует Кевин Келли, ставший чемпионом Игр.

Первые в истории радиолюбительства спортивные Игры «Дружба-89», проходившие в Хабаровске, стали началом настоящей дружбы между спортсменами городов-побратимов — Хабаровска, Портлэнда (США) и Ниигаты (Япония). И вот, спустя почти два года, хабаровчане отправляются в Портлэнд на Игры «Дружба-91».

Предшествующую поездке работу описать невозможно, остается лишь позавидовать энергии, фантазии и изворотливости советского и американского оргкомитетов. Но, как известно, упорным людям даже случай помогает. И как подтверждение этому, даже Аэрофлот свой первый рейс Хабаровск — Анкоридж — Сан-Франциско под символическим названием «Дружба» (!) словно специально приурочил к моменту вылета советских спортсменов.

...После короткой остановки в Анкоридже, где мы были согреты гостеприимством четы Эрли (KL7HO) и Харли (KL7IZZ), вновь летим вдоль западного побережья Соединенных Штатов, взяв курс на Портлэнд.

В советской команде тринадцать человек — девять спортсменов, один судья (он же «историограф») и трое из «группы поддержки». Хабаровчане, нужно отдать им должное, поступили мудро, совместив общественную задачу — «укреплять дружбу и взаимопонимание между народами» с личной поездкой по частным приглашениям, сэкономив таким образом «народные» деньги, и немалые. Неплохо бы так поступать и другим спортсменам. Несмотря на существенные затраты, думаю, от желающих посоревноваться за свой счет не будет отбоя!

Программа нашего пребывания в США, которую мы допоздна обсуждали в доме Джони Уайта (K7RUN), насыщена до предела. График такой напряженный, что времени для сна у советской команды практически не остается.

Следующий день посвящаем экскурсии по окрестностям Портлэнда и, конечно же, подготовке к соревнованиям. Как мне популярно объяснил Джо Мэлл (K0OV) — редактор журнала «73» — «magazine» и ведущий специалист по «охоте на лис» в американской радиолюбительской лиге (ARRL) — что в США эти соревнования проводятся совсем по другим правилам, нежели это предусмотрено IARU. Расстояние от «лисы» до «охотника» порой достигает сотню миль (!), поэтому состязаются большей частью... на автомобилях или мотоциклах. Следовательно, и аппаратура должна быть соответствующая. Но на играх «охота на лис» проводилась по привычным для нас правилам.

Американский филиал фирмы «Kenwood» — один из спонсоров радиоигр — выделил для соревнований малогабаритные радиостанции TH-26AT, которые использовались в качестве интерполяционных приемников. Приемники «лисоловов» по виду напоминали модель первого летательного аппарата Отто Лилиенталя, и, на мой взгляд, с ними не только бежать, но и шагать нужно было с осторожностью.

День соревнований по «традиции» выдался дождливый. Посмеиваясь над этой неожиданной традицией, спортсмены сгрудились вокруг столов, стоящих под навесом, и разглядывают аппаратуру. Пока судья на трассе Дик Фредриксон (WA0DIM) с помощниками расставляют передатчики, Джон Уайт (K7RUN) и Рене Берблингэр (KX7Z) знакомят участников с картой местности. Соревнования проводятся в дивном заповедном городском парке, где обычно подобные мероприятия запрещены, но «отцы города» и администрация парка в виде исключения идут навстречу участникам встречи.

Итак, установка «лис» закончена, и звучит команда: «На старт!» Первым стартует Луис Осборн (KC7M) из сборной США, за ним наш Игорь Кривошеев (UA0CZ)...

Дождь не прекращается. Через каждые пять минут судья на старте Мэри Луис (W7QGP) включает таймер и выпускает на трассу все новых и новых участников.

А вот и первый «прокол». Почти сразу же после старта вернулся спортсмен из японской команды Оба-сан (JN1JPX): разрядился аккумулятор у приемника. Пока техники заменяют питание, судьи, посовещавшись, корректируют время старта спортсмена.

Трасса, на мой взгляд, несложная и любой из «профессионалов» давно бы уже сушился на финише после дождя, но здесь, спустя час после старта первого участника,



Советские спортсмены М. Заварухин (на переднем плане) и И. Кривошеев знакомятся с трансивером «IC781».

пока еще никого. Наконец из ближайших кустов появляется Кевин Келли (N6QAB) и бегом приближается к финишу. Как выяснилось позже, он и стал чемпионом Игр в этом зачете. Постепенно «приходят» все участники забега. Одни выступили удачно, другие не очень, однако огорченных лиц что-то не видно. Вот уж где к месту звучит олимпийский принцип: «Главное — не побеждать, главное — участвовать!»

На следующий день — соревнования в эфире. Для этого выделено пять наиболее хорошо оснащенных аппаратурой и антеннами радиостанций, расположенных примерно на одинаковом удалении друг от друга. Все команды будут иметь возможность отработать один час на каждой из них, с последующим перемещением во время перерыва между сеансами. К сожалению, с территории США коротковолновик может выходить в эфир, лишь сдав соответствующие экзамены и получив американский позывной. В советской команде таких двое — Евгений Ставицкий (UW0CA/KB7JLW) и Михаил Заварухин (UW0CN/AA7CH). Прохождение на всех диапазонах очень плохое.

После «контеста» — поездка в Сисайд — курортный городок на тихоокеанском побережье штата Орегон, где будет проходить радиолюбительская конференция северо-западного региона США. Советская команда — почетный гость. Наш караван растягивается по «хайвэю». В очередной раз оцениваю огромную пользу от репитерной сети, созданной радиолюбителями США. Любой, имеющий позывной и портативную УКВ станцию, запросто может связаться с любой точкой страны, не выходя из машины.

— Это удобно,— рассказывает Джон Уайт (K7RUN).— Мы, американцы, бережем время и «уоки-токи» нам очень помогают в этом. Стоимость такой радиостанции около 300 долларов, но польза неоценима!

И верно, достаточно нажать кнопку и вызвать нужного корреспондента, как он тут же отвечает. С глухой тоской вспоминаю безрезультатную трехлетнюю борьбу с ГИЭ по установке репитера для аварийной службы связи в Москве...

На конференцию съехалось более трех тысяч коротковолновиков. Ведущие фирмы, выпускающие аппаратуру для радиолюбителей, такие, как «ICOM», «YAESU», «LARSEN», «Kenwood», «MFJ», в просторном зале рекламируют свою продукцию. К русским интерес огромный. Большинство американцев знают о кризисном состоянии нашей страны, но относятся к этому, я бы сказал, со сдержанным сочувствием. Едва ли понятны им наши проблемы.

Присутствуя на официальной части конференции, мы невольно вспоминали наши подобные мероприятия с их противоестественной серьезностью и невыразимой скукой.

Заседание проходило в огромном банкетном зале. После того, как участники поужинали, председатель, взяв микрофон, с шутками и прибаутками представил президиум. Все вопросы решались легко и быстро, с завидным единством и согласием.

Большое впечатление на меня произвел «блошиный рынок» — прототип нашей «толкучки». Купить там можно буквально все, от самого престижного трансивера «IC-781» до телеграфного ключа времен Сэмуэля Морзе.

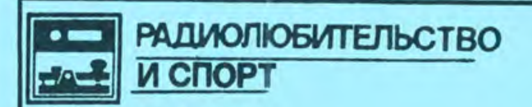
В Сисайде же и закончился последний этап Игр — прием и передача «морзянки». В этом виде состязаний отлично выступили Дэйл Джонс (K5MM), Владимир Горелик (RW0CA), Харри Луис (W7JWJ) и Александр Савин (UA0CDX).

Соревнования закончились, призы и медали вручены, но знакомство с Америкой продолжалось. Мы побывали на атомной электростанции Трэджэн, ознакомились с огромным муниципальным вычислительным центром Портлэнда, газетным концерном «The Oregonian». Нам пожимали руки, улыбались сотни незнакомых американцев. Мы не успевали отвечать на вопросы о нашей стране. А перед самым отъездом посчастливилось быть зрителями и одновременно участниками красочного праздника — «парада роз». Роза — символ штата Орегон. И действительно, Портлэнд напоминает огромную разноцветную цветочную клумбу. Впечатление не описать словами, это нужно увидеть!

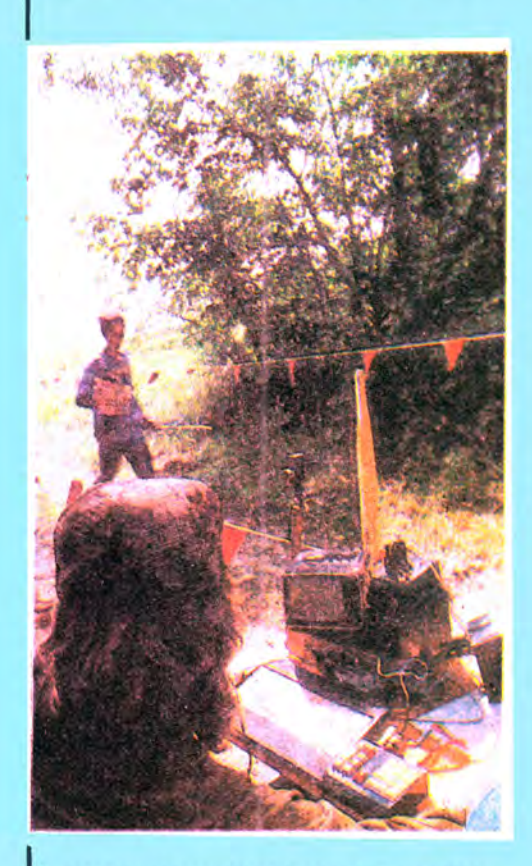
Игры завершились. Наши хозяева, да и мы сами изрядно утомлены, но радостное чувство от встречи с друзьями побеждает усталость. Мы расстаемся с надеждой на новую встречу.

Г. ШУЛЬГИН, UZ3AU/KB7JAW

г. Портлэнд (США) — Москва



ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ СУДЬЕЙ?



Компьютерное судейство точно фиксирует время финиша «лисолова».

Фото В. Афанасьева

Не секрет, что спортивным арбитрам частенько приходится выслушивать массу претензий и от спортсменов, и от тренеров, и от представителей команд. По собственному многолетнему опыту работы в радиоспорте знаю, что нередко упреки справедливы и судейских ошибок на наших соревнованиях предостаточно. Они записываются в протоколы, анализируются, но... ситуация практически не меняется. И здесь, я думаю, дело не всегда в уровне квалификации арбитра.

Радиоспорт достаточно сложен: очные и заочные соревнования, спортсмены состязаются то в поле, в лесу, то в классах, тесты длятся от часа до 48 часов и т. д. Естественно, что подобное многообразие «жанров» требует специализации. Уже давно сложились стабильные судейские бригады по различным видам радиоспорта (я имею в виду очные чемпионаты РСФСР и СССР), и это позволяет более квалифицированно проводить соревнования. Хотя, разумеется, есть «универсалы», которые уверенно себя чувствуют на любом посту. До нынешнего года мы имели возможность собирать судей практически со всего Союза. Однако сегодняшние финансовые и другие проблемы заставляют пересматривать концепцию комплектования судейских коллегий. Дорожают транспорт, гостиницы, питание и т. д. Поэтому, вероятно, придется на соревнования приглашать судей из близлежащих районов и областей. Таким образом, волей-неволей, но надо нашим арбитрам учиться быть «универсалами».

Знаю по собственному опыту старшего тренера по многоборью, что когда наш «наиглавнейший» судья, председатель Всесоюзной коллегии судей Борис Иванович Иванов просматривает заявки на судейство будущих соревнований, то обычно сталкивается с проблемой: кого назначать на многоборье? Большинство арбитров просится на телеграфию и пеленгацию. И дело не только в специализации, многоборье действительно труднее для судейства, чем другие виды радиоспорта.

Кто-то из арбитров может со мной не согласиться. Сложные моменты есть в любом виде спорта. Обременительна и трудна должность секретаря, судьи по передаче в скоростной телеграфии, начальника дистанции в «охоте на лис». Но все-таки в многоборье гораздо больше упражнений, и как нигде от судей требуется универсальность.

На соревнования по скоростной телеграфии или многоборью приглашаются судьи, для которых обязательным является умение судить передачу радиограмм (наиболее трудное для судейства «классическое» упражнение — основа всего радиоспорта). Сложность состоит в том, что арбитр волей-неволей дает субъективную оценку. Ведь в отличие от других упражнений, где есть объективные критерии — секунды, минуты, конкретная скорость, здесь — коэффициент. А так как борьба между спортсменами ведется сейчас буквально за долю очка, на судье по передаче лежит огромная ответственность. К сожалению, часто на решение арбитра влияет авторитет спортсмена. Это в тех случаях, когда нет явных ошибок, но качество, как говорится, оставляет желать лучшего, а судья закрывает на это глаза и завышает коэффициент.

Как избежать этого? Конечно, неплохо бы перейти на компьютерное судейство. Если остановиться на основных параметрах передачи — соотношении элементов знака, соответствии интервалов между знаками и группами — то это возможно. В компьютер закладывается контрольный текст и указываются пределы допустимых изменений параметров. Например, если в правилах указано соотношение длительности точек и тире на простом ключе 1:3, допустимый предел будет составлять от 1:2,7 до 1:3,3. Машина сама зафиксирует ошибки, отобразит их на экране и вынесет оценку. Технически эти задачи уже решены, и к тому времени, когда выйдет в свет этот номер журнала, надеюсь, мы будем иметь уже результаты эксперимента.

Но чтобы полностью исключить субъективное вмешательство человека, надо в корне пересмотреть правила и упростить их. Ведь как они совершенствовались? Спортсмены при выступлении на соревнованиях вольно или невольно вносили что-нибудь новенькое в выполнение упражнения, что вызывало бурные дебаты среди членов судейской коллегии и представителей команд. Вначале судьи обычно были против новшеств, а затем... вносили дополнения в правила. И если лет восемь назад правила по троеборью состояли из двух страничек, то сейчас они еле умещаются на шести.

И половина пунктов правил относится именно к судейской коллегии: обязана, контролирует, проверяет, следит и т. д. От того, ради чего и вводился новый вид спорта — простоты в организации и проведении,— мы давно отошли, при этом значительно усложнив работу судейской коллегии.

В общем, благие намерения тех, кто готовит правила, вполне объяснимы — сделать их совершеннее. Но при этом сама судейская коллегия вряд ли берется в расчет. Способна ли будет она проконтролировать соблюдение всех правил без значительного увеличения количества арбитров? И где взять средства для оплаты их труда? Как уже было сказано, финансовые проблемы в спорте становятся день ото дня острее.

Прошу понять меня правильно: я против лишь той излишней, на мой взгляд, детализации правил, которая идет вразрез с возможностями судейской коллегии и усложняет само проведение соревнования.

Возьмем очередную проблему. Претенденты на десятку лучших и на звание мастера спорта в КВ соревнованиях обязаны представить судьям магнитную пленку с записью проведенных связей. Сколько хлопот это приносит спортсменам, не говорю уж об организаторах и судейской коллегии! А достигается ли нужный эффект? Все коллегии, отсудившие в последнее время заочные соревнования, высказываются против этой процедуры. Она лишь удлиняет сроки подведения итогов, которые и так растянуты на несколько месяцев.

К сожалению, и некоторые спортсмены, неправильно или небрежно оформляя отчеты, далеко не способствуют плодотворной работе судей. Например, многие отчеты Всесоюзных соревнований по радиосвязи на КВ телефоном на кубок ФРС СССР были сделаны на желтой бумаге или даже на кальке, мелким шрифтом, с большим количеством сносок. Некоторые отчеты, подготовленные на компьютере, тоже практически непригодны для контроля.

Характерно, что хорошо составленный отчет имеет и большую подтверждаемость связей. Невольно создается впечатление, что отчеты, оформленные небрежно, составляются с целью запутать судейскую коллегию при проверке и на этом постараться заполучить лишние очки.

Думаю, что большинство спортсменов просто не представляет себе всей сложности нашей работы. Предположим, что отчет содержит информацию о 700—800 связях. Сколько раз требуется вынуть из стопы отчетов нужный, найти соответствующую связь, сверить ее, сделать отметку в обоих отчетах и вновь положить в стопку! Вторая по длительности операция — подсчет корреспондентов. Почему нельзя доверять заявленному в отчете числу, думаю, всем ясно. Практика показывает: как правило, 90 % участников завышают число своих корреспондентов. И судейская коллегия вынуждена заниматься скрупулезной проверкой.

Так легко ли быть арбитром в радиоспорте? Мне кажется, трудно. Возможно, есть другие мнения. Но все, о чем я здесь сказал, я сам выстрадал, кое-какие решения по правилам приняты не без моего участия, поэтому знаю дело, как говорится, изнутри.

В перспективе нас ожидают еще большие трудности. Уменьшится возможность поездок судей на соревнования (в основном они смогут выезжать лишь во время своего отпуска). Боюсь, что это приведет к сокращению числа судей высокой квалификации. Буду рад, если мой прогноз не оправдается.

Поделиться своими мыслями о состоянии судейства в радиоспорте, его перспективах заставило меня не просто желание рассказать о наших бедах, но и попытаться вскрыть хотя бы некоторые их причины, обозначить возможности перемен к лучшему.

Конечно, вопросов в моих рассуждениях больше, чем ответов. Но, думаю, если спортсмены и судьи хотя бы проникнутся большим взаимным уважением друг к другу, то и выход из сложных ситуаций будет искать гораздо проще. Вместе, сообща.

Ю. СТАРОСТИН,
судья всесоюзной категории,
старший тренер ЦРК СССР
имени Э. Т. Кренкеля

г. Москва

СЛУШАЕМ И СМОТРИМ ВЕСЬ МИР

РУССКОЯЗЫЧНЫЕ DX ПРОГРАММЫ МИРА

Первые DX программы появились на международных радиовещательных станциях еще в 30-х годах. Они сразу же завоевали широкую популярность среди любителей дальнего приема.

Позывные DX программы на русском языке впервые зазвучали из Стокгольма. Долгие годы «Радио Швеция» являлось единственным источником свежей DX информации для советских DXистов, не владеющих иностранными языками.

На советском вещании о DXинге (наблюдении за вещательными радиостанциями) и о проблемах DXистов (наблюдателей) серьезно заговорили лишь в середине 1989 г. Радиожурналист Игорь Денисов пошел на известный риск, сообщив о создании DX программы при радиостанции «Молодежная» (казахстанская аналогия всесоюзной «Юности»). Дело это было новое, неизведанное, но результаты начинания превзошли все ожидания. Вскоре редакция была просто завалена письмами от DXистов и слушателей, заинтересовавшихся DXингом. Писали со всех уголков Казахстана, из других союзных республик. Появились первые весточки из-за рубежа.

Пример оказался заразительным. Уже осенью того же, 1989 г. на Литовском радио зазвучала программа «Привет, DXисты!», подготовленная радиолюбителями республики. DX программы на русском языке стали создаваться на все новых и новых станциях. На сегодняшний день, пожалуй, самой привлекательной программой для DXистов и просто для любителей радио является «Радиошоу Q», которое выходит в эфир на волне независимой станции «Эхо Москвы».



В «Радиошоу Q» используется принцип, «открытый» в свое время радиожурналистом И. Денисовым. Программа готовится таким образом, чтобы привлечь внимание простого, далеко от DXинга слушателя. Передаются статьи научно-технического, познавательного характера, информация о работе мощных международных станций. Все это перемежается интервью с интересными людьми, поп-музыкой.

Особой популярностью слушателей пользуются викторина и опросы, участники которых получают различные сувениры. Рапорты о приеме этого Шоу подтверждаются специальными красочными QSL карточками. Видимо, такая форма DX программы является наиболее оптимальной для местного вещания в нашей стране.

В настоящее время DX программы на русском языке передают 10 радиостанций мира. Ниже приводится список программ, представляющих особый интерес для DXистов. Время московское.

«Эхо Москвы». «Радиошоу Q» выходит в эфир по воскресеньям с 22.30 до 23.00 на частоте 1206 и 9535 кГц. Она чередуется с программой «Говорит Москва!». Адрес для отзывов, вопросов и рапортов о приеме: 103012, Москва, ул. Никольская, д. 7, «Эхо Москвы» — «Радиошоу Q».

Литовское радио. Программа «Привет, DXисты!» звучит каждое воскресенье с 15.50 до 16.00 по 1-й программе республиканского радио. Наиболее удобные частоты для приема в европейской части СССР: 666, 9710 кГц (передатчики в Литве) и 6010 кГц (передатчик в Москве). Адрес: Литва, 232010, Вильнюс, аб. ящ. 1646, «Привет, DXисты!».

Казахстанское радио. DX программа «Жебек Жалы» («Шелковый путь») в эфире каждый предпоследний понедельник месяца в рамках передач радиостанции «Молодежная» с 19.00 до 19.45 по первой программе республиканского радио. Повторение — в следующий вторник с 14.00 по второй программе «Шалкар».

Список частот, наиболее удобных для приема в других регионах страны:

1-я программа — 180, 648, 801, 945, 999, 1008, 1323, 1341, 1395, 1557, 4545, 6180, 9780, 11 950 кГц;

2-я программа — 3955, 4395, 5035, 5260, 5960, 5970, 5985, 6130, 7240, 7280, 9505, 9690, 9705, 11 825, 15 215, 21 490 кГц.

Адрес: 480031, Казахская ССР, Алма-Ата, ул. Мира, 175а. Радиостанция «Молодежная», программа «Жебек Жалы».

«Радио Швеция». Передача для радиолюбителей DXистов в эфире каждый 2-й и 4-й вторник во второй половине каждой получасовой программы. Расписание программ:

На Европу:	18.30 — 6000 кГц;
	22.00 — 6000, 1179 кГц.
На Азию:	14.00 — 11 715, 11 925, 9695 кГц;
	15.30 — 11 960, 17 740, 21 570 кГц;
	16.30 — 11 960 кГц.

Адрес: «Radio Sweden», Russian service, S-10510 Stockholm, Sweden.

«Радио Югославия». «Уголок радиолюбителя» выходит в эфир раз в две недели по субботам во второй части программы с 17.00 до 17.45 на частотах: 17 740, 11 805 кГц.

Адрес: «Radio Yugoslavia», Russian service, Hilendarska 2, P. O. Box 200, 11 000 Belgrad, Yugoslavia.

г. Москва

С. СОСЕДКИН

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА НА КВ ДИАПАЗОНАХ

Начнем с высокочастотных КВ диапазонов. Это — 11-метровый (25 670—26 100 кГц), 13-метровый (21 450—21 850 кГц), 16-метровый (17 550—17 900 кГц), 19-метровый (15 100—15 600 кГц). Здесь, если уж есть прохождение, то станция принимается почти как местная. И ее приему практически не мешают ни соседние станции, ни атмосферные помехи и шумы.

Итак, диапазон 11 м. Прохождение в этом диапазоне сильно зависит от солнечной активности. Во время максимума активности Солнца отлично слышны станции, удаленные на несколько тысяч километров. Это — чисто «дневной» диапазон. Зимой прохождение намного устойчивее, чем летом. Практически отсутствуют помехи. Во время минимума солнечной активности прохождения вообще нет.

Диапазон 13 м. Прохождение здесь в основном такое же, как и на 11 м. Однако бывает оно чаще и несколько устойчивее. Можно с большой громкостью принимать некоторые станции Европы, Азии, Африки и Америки. Как и 11-метровый, это главным образом «зимний» диапазон в период максимума солнечной активности.

Диапазон 16 м. Его лучше всего использовать для приема DX-станций в зимние и весенние месяцы как при максимальной, так и при средней солнечной активности. Летом хорошо проходят сигналы станций, расположенных в районе экватора. На этом диапазоне работают станции практически всех континентов. Временами атмосферные и особенно индустриальные помехи могут создавать проблемы при приеме удаленных станций.

Диапазон 19 м. Пожалуй, самый интересный из высокочастотных КВ диапазонов. На нем можно принимать станции на удалении от нескольких сот до многих тысяч километров. Он «работает» при высокой и при низкой солнечной активности, как днем, так и ночью, в различные сезоны. Особый интерес представляет прохождение вечером после захода Солнца и ранним утром при его восходе. На этом диапазоне заметны замирания сигналов принимаемых станций и только в периоды глубокого минимума солнечной активности прохождения практически нет. При сильных вспышках на Солнце в дневное время оно может резко обрываться и восстанавливается обычно спустя час и больше.

Кроме перечисленных высокочастотных КВ диапазонов имеются и низкочастотные: 25-метровый (11 650—12 050 кГц), 31-метровый (9500—9900 кГц), 41-метровый (7100—7300 кГц), 49-метровый (5950—6200 кГц), 60-метровый (4850—5060 кГц), 75-метровый (3950—4000 кГц), 90-метровый (3230—3400 кГц) и 120-метровый (2300—2495 кГц).

Эти диапазоны всем нам хорошо знакомы, так как имеются практически во всех отечественных коротковолновых вещательных радиоприемниках.

Диапазон 25 м. Это отличный диапазон для приема в дневное время станций, удаленных на 1500—3000 км. Он открыт для прохождения практически весь год. На нем возможен кратковременный прием DX станций (на расстоянии до нескольких тысяч километров) во время восхода Солнца, в полдень и в ранние вечерние часы, особенно весной и летом. Здесь много помех как индустриальных, так и со стороны соседних станций, так как «упакованы» они в этом диапазоне довольно плотно. После вспышки на Солнце он может стать на продолжительное время совершенно «чистым».

Диапазон 31 м. Днем в течение всего года на этом диапазоне возможен прием станций, удаленных на 1000—2000 км. Станции, удаленные на значительно большие расстояния, можно принимать только во время восхода Солнца, в полдень и в ранние вечерние часы. Правда, в отличие от диапазона 25 м здесь летом в ночное время слышны станции, удаленные на несколько тысяч километров. Зимой ночной прием возможен только станций, расположенных в районе экватора.

Диапазоны 41 и 49 м. Это — «ночные» диапазона. Днем проходят сигналы станций, расположенных не далее 1500 км. Но в ночные часы, особенно поздней весной, летом и ранней осенью, возможен прием редких DX станций. Зимой дальние станции обычно появляются сразу же после захода Солнца. Надо сказать, что помех на этом диапазоне хватит с избытком.

Диапазоны 60, 75, 90 и 120 м. Во время минимума солнечной активности в дневное время на этих диапазонах слышны станции, расположенные в радиусе около 500—600 километров. После захода Солнца, поздней осенью, зимой и ранней весной, возможен прием станций, удаленных на несколько тысяч километров. На этих диапазонах также много индустриальных помех.

Здесь шла речь только об общих характеристиках вещательных КВ диапазонов. В зависимости от конкретного места приема, его географической широты условия приема будут сильно отличаться. Как читатели уже поняли, прохождение зависит и от солнечной активности, и от вспышек на Солнце, и от магнитных бурь.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW EX UA9OW)

г. Москва

* * *

В отдельную группу необходимо выделить диапазоны длинных и средних волн, имеющих частоты ниже 1500 кГц, об особенностях приема на которых мы расскажем в следующий раз.

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ВОЙНА

ЭТО БЫЛО В ПЕРСИДСКОМ ЗАЛИВЕ

В ночь на 2 августа 1990 г. более десятка отборных дивизий вооруженных сил Ирака вторглись на территорию соседнего Кувейта и в течение суток захватили это небольшое княжество на берегу Персидского залива. Мировое сообщество в лице Совета Безопасности ООН сразу же приняло необходимые постановления с требованием прекращения агрессии. Более 30 государств мира согласились принять участие в военных акциях против Ирака, предоставив свои силы и средства в распоряжение Объединенного командования многонациональных сил. Основу их составляли соединения и части США, Египта, Англии, Франции, Сирии, Саудовской Аравии и др. В общем ряду войн, которые ведет человечество на протяжении своей истории, эта война, закончившаяся полным освобождением Кувейта и разгромом Ирака в конце февраля 1991 г., является первой и самой уникальной по масштабам и эффективности применения военной радиоэлектроники. На Западе ее с полным основанием называют «радиоэлектронной войной».

Ранее считалось, что термин «радиоэлектронная война» обозначает вид боевого обеспечения, направленный на разведку радиоэлектронных средств противника, их подавление радиопомехами и защиту своих средств от аналогичных действий. В наши дни это понятие значительно расширилось. Под ведением радиоэлектронной войны стали понимать также широкое применение высокоточного управляемого оружия, включая управляемые авиационные ракеты и бомбы, противотанковые снаряды и ракеты, наводимые по лазерному лучу или телевизионному изображению, и др.

Радиоэлектронная война началась задолго до начала боевых действий в Персидском заливе. Первыми в нее вступили средства радиоэлектронной разведки наземного, морского, а также воздушного и космического базирования. Сюда входят разного рода центры и посты круглосуточного наблюдения за радиоизлучением в широком диапазоне частот. Особую роль играли ИСЗ «Феррет-Д» и «Магнум», а также ИСЗ оптико-электронной разведки КН-11, КН-12 «Кихоул» («Замочная скважина») и ИСЗ круглосуточной всепогодной радиолокационной разведки бокового обзора «Лакросс». Все эти ИСЗ входят в систему стратегической видовой разведки США и позволяют круглосуточно наблюдать за всем происходящим на Земле и на морях.

ИСЗ КН-11 имеет максимальное разрешение на местности до 30 см, КН-12 — 15 см, «Лакросс» — в среднем до 25 м, а в определенных условиях — около 3...5 м. Информация с ИСЗ передается в цифровой форме на специальный приемный центр под Вашингтоном и далее, после обработки, распределяется по назначению. Для связи используются военные ИСЗ-ретрансляторы.

Кроме того, многонациональные силы широко использовали данные сугубо мирных спутниковых систем для исследования ресурсов Земли — «ЛЭНДСАТ-5» (США) и «СПОТ» (Франция). Эти системы можно считать оперативными, так как информация в виде кадра видовой разведки размерами до 180×180 км с разрешением на местности от 10 до 20 м в цвете или черно-белом изображении могут быть получены непосредственно на приемном пункте в Эр-Риаде (Саудовская Аравия). Несомненным достоинством таких систем является возможность многозонального зондирования в видимой и невидимой (инфракрасной) частях спектра наблюдения, что позволяет вскрывать демаскирующие признаки искусственных сооружений, укрытий, маскировочных приспособлений и т. п.

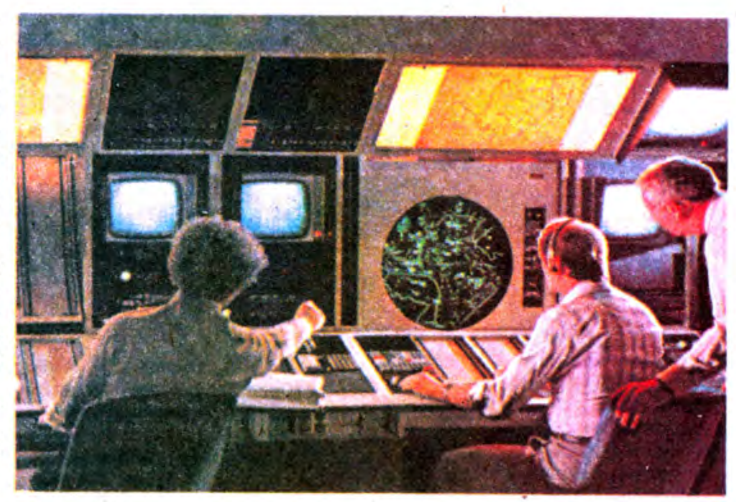
Данные стратегической, оперативной и тактической разведок были использованы для нанесения первого радиоэлектронного удара по всем работающим радиоэлектронным средствам Ирака, произведенного примерно за 6 часов до огневого удара. Были подавлены многие сети и направления радиосвязи и управления, системы радиолокационного наблюдения за воздушным пространством. О масштабах применения радиоэлектронных помех можно было судить по помехам, которые прослушивались в тот вечер в Москве на коротких волнах.

И в последующем США и их союзники вели непрерывную разведку радиоэлектронных средств и их уничтожение или радиоэлектронное подавление. С этой целью широко использовались все самолеты ударной базовой и палубной авиации — F-15, F-16, F-14, F-18, A-6, A-18, «Торнадо», B-52G, а также специальные самолеты для ведения радиоэлектронной войны — EF-111A «Ровен» («Ворона») и F-4C «Вайлд Уизл» («Дикая Ласка»).

Главным оружием были станции постановки радиоэлектронных помех и специальные управляемые ракеты с самонаведени-

ем на источник радиоэлектронного наведения типов AGM-78A «Стандартная противорадиолокационная ракета» и AGM-88A ХАРМ («Высокоскоростная противорадиолокационная ракета»). Имея скорость до 3600 км/час, мощную осколочную боевую часть, эти ракеты могут наводиться на источник радиоизлучения, работающий в диапазонах частот от 390 до 10900 МГц с высокой точностью. Обычно на одном истребителе-бомбардировщике может быть до 4 и более таких ракет.

Летчики-истребители, выступавшие в передачах Си-Эн-Эн, утверждали, что они обычно



Радиоэлектронное оборудование фирмы «Рэйтион» (США) для контроля за воздушной обстановкой.



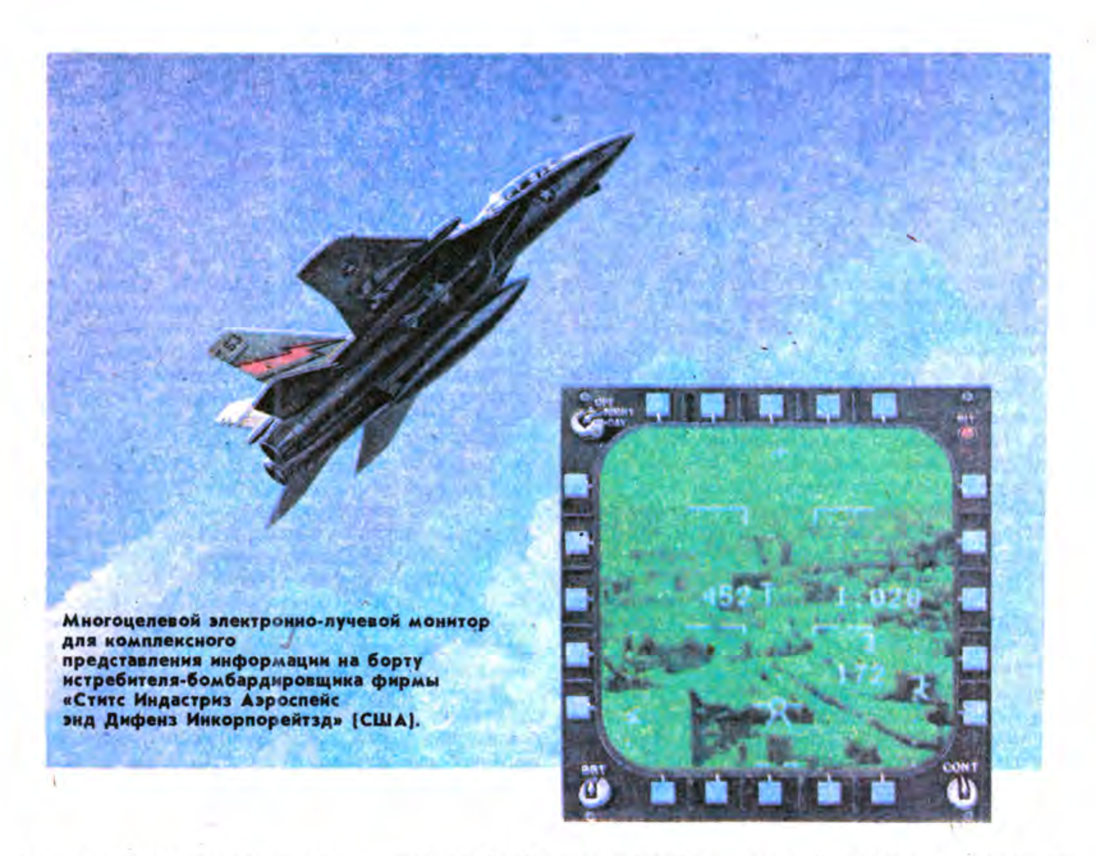
Электронное оборудование для обучения личного состава обслуживанию крылатых ракет воздушного базирования A15-2 фирмы «Мак-Доннелл Дуглас Астроноутикс Компани» (США).

Оптико-электронное оборудование для предполетной подготовки ракеты класса «воздух — земля» с телевизионной головкой наведения фирмы «Бендикс» (США).

применяли эти ракеты по радиолокаторам и радиорелейным башням с дальности 5 морских миль (около 9 км) при высоте полета не ниже 3 км. Ниже спускаться не решались из-за угрозы поражения портативными зенитными ракетами и малокалиберными скорострельными счетверенными артиллерийскими установками.

В тех случаях, когда радиоэлектронные средства на земле «молчали», то их уничтожали с помощью ракет с лазерным или телевизионным, а в плохую погоду и ночью — тепловизионным наведением. Согласно данным, опубликованным в открытой печати, отклонение точки попадания от точки прицеливания для них составляет всего несколько метров против 300 м для бомб свободного падения. Но по Си-Эн-Эн были неодно-




Многоцелевой электронно-лучевой монитор для комплексного представления информации на борту истребителя-бомбардировщика фирмы «Ститс Индастриз Аэроспейс энд Дифенз Инкорпорейтзд» (США).

кратно показаны кадры, как такая ракета попала в вентиляционное отверстие подземного бункера диаметром всего 60 см. Пилоты, принимавшие участие в боях, утверждали, что отклонение в среднем составляло около 3 футов, то есть примерно 90 см.

Наибольшее распространение нашли ракеты «Мейверик» AGM-65A и AGM-65B с телевизионным самонаведением; AGM-65C и AGM-65F — с лазерным полуактивным наведением; AGM-65D — с тепловизионным (в дальнем инфракрасном диапазоне) самонаведением в условиях плохой видимости, днем и ночью. Эти малогабаритные ракеты имеют боевую часть массой всего несколько десятков килограмм, в отличие от специальных авиационных бомб, имеющих калибр 500, 1000, 2000 и 3000 фунтов, также снабженные лазерным или телевизионным устройством наведения. Например, бетонобойная авиационная бомба GBU-17 с лазерным наведением, а также комплекс бомб под названием «Уоллай» («Глаз в стене») калибром 2000 фунтов. Широкое применение получила планирующая авиабомба того же калибра GBU-15, отличающаяся сложностью траектории полета и высокой точностью попадания. В среднем отклонение точки попадания от точки прицеливания составляет 5...10 м.

Еще до начала войны было известно, что Ирак располагает несколькими десятками пусковых установок и сотнями баллистических ракет дальностью до 300 км. С момента начала массированных ракетных атак по городам Иерусалим, Хайфа и Тель-Авив в Израиле и по Эр-Риаду в Саудовской Аравии пришлось прибегнуть к помощи системы «Пэтриот», предназначенной для защиты от самолетов и баллистических ракет оперативно-тактического назначения. Основой этой системы являются радиолокатор с фазированной антенной решеткой AN/MPQ-53, устройство опознавания целей AN/TPX-46, счетверенная пусковая установка ракет M901 и собственно ракеты-перехватчики MIM-104/«Пэтриот».

Система «Пэтриот» продемонстрировала относительно высокую эффективность поражения крупногабаритных ракет Ирака. Правда, приходилось против каждой ракеты применять по две противоракеты, запускаемых с различных пусковых установок. В основном было много успешных запусков «Пэтриот», но имели место и неудачи. В одном случае ракеты оказывались непораженными, в других — части пораженной ракеты падали на головы горожан.

Ну, а каков реальный итог войны в Персидском заливе? По западным данным, США потеряли убитыми всего 140 человек. Общие потери в танках — 4 против 2500 у Ирака. И никаких танковых сражений, подобных битве на Курской дуге в 1943 г., не было и в помине: танки Ирака уничтожались еще задолго до того, как они могли выйти на боевые позиции, на дорогах, в районах сосредоточения, на базах и в укрытиях с помощью ударной авиации и управляемых ракет с лазерным и телевизионным наведением на цель. Внесли свою лепту и самоходные артиллерийские установки с дальнобойными пушками и снарядами с лазерным наведением «Коперхед».

В. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ДОМАШНЕМУ ЭКРАНУ — 60 ЛЕТ

Телевизионное вещание в нашей стране подошло к почтенному возрасту: 1 октября 1991 г. исполнилось 60 лет с начала регулярных телевизионных передач.

Отмечая важную веху развития телевидения, полезно хотя бы кратко вспомнить его историю.

С проектом собственно телевизионного устройства, способного (только теоретически) передавать движущееся изображение, первым выступил португальский профессор физики А. де Пайва в 1878 г. Два года спустя сын состоятельного купца из Саратовской губернии П. И. Бахметьев, будучи в то время студентом Цюрихского университета, предложил конструкцию телевизионного аппарата под названием «телефотограф», а в 1885 г. поместил статью о нем в русском журнале «Электричество».

В 1898 г. гимназист из г. Ченстохова Мечислав Вольфк предложил систему передачи изображения «без посредства проводов», то есть по радио. А инженер-технолог из Казани А. А. Полумордвинов и уроженец Баку «купеческий сын» И. А. Адамян, имевший лабораторию под Берлином, выступили, соответственно в 1899 и 1907 гг., с проектами цветного телевидения, намного опередив свое время. Отметим только, что в основе всех упомянутых выше проектов лежал оптико-механический способ развертки.

С наступлением XX века в развитии идей телевидения произошли качественные изменения. Существенным отличием предложенного в 1907 г. петербургским физиком Б. Л. Розингом телевизионного устройства было применение для воспроизведения изображения электронно-лучевой (катодной) трубки — прообраза современного кинескопа. На передающей стороне у Розинга сохранялась механическая развертка изображения. Следствием изобретения Розинга явилось размежевание телевидения по способу развертки на механическое и электронное. Дальнейшее развитие этой области техники пошло по двум научно-техническим направлениям.

Сначала практический успех выпал на долю электронного телевидения. 9(22) мая 1911 г. Б. Л. Розинг впервые осуществил передачу по проводам и воспроизведение на экране своей трубки изображения в виде четырех светлых полос на темном фоне. Долгие годы он оставался единственным сторонником электронного телевидения, в то время как альтернативным — механическим телевидением — были увлечены многие изобретатели ряда стран. Нужно отметить, что успеху механического телевидения в значительной мере способствовало изобретение немецким студентом П. Нипковым в 1884 г. диска с отверстиями по периферии, значительно упрощавшего процесс развертки.

В 1928 г. началось опытное телевизионное вещание с четкостью 30 строк из Лондона, а в следующем году — из Берлина. Передачи велись на средних волнах и могли приниматься в сопредельных странах. В печати появились сообщения о приеме зарубежных телевизионных передач в СССР на самодельных телевизорах с диском Нипкова. В конце 20-х — начале 30-х годов к исследованиям по телевидению подключились крупные институты и предприятия Москвы, Ленинграда, Нижнего Новгорода, Томска, Одессы.

Хотя к 1930 г. относится разработка приемных электронно-лучевых трубок с газовой фокусировкой такими специалистами, как Г. С. Сорокин — Всесоюзный электротехнический институт (ВЭИ), К. М. Янчевский — Физико-технический институт (ФТИ), Т. П. Полевой — завод «Светлана», и передающих трубок — А. П. Константинов, С. И. Катаев и несколько позже Л. А. Кубецкий, основное внимание специалистов привлекал пример Запада, где успешно эксплуатировались вещательные оптико-механические системы телевидения.

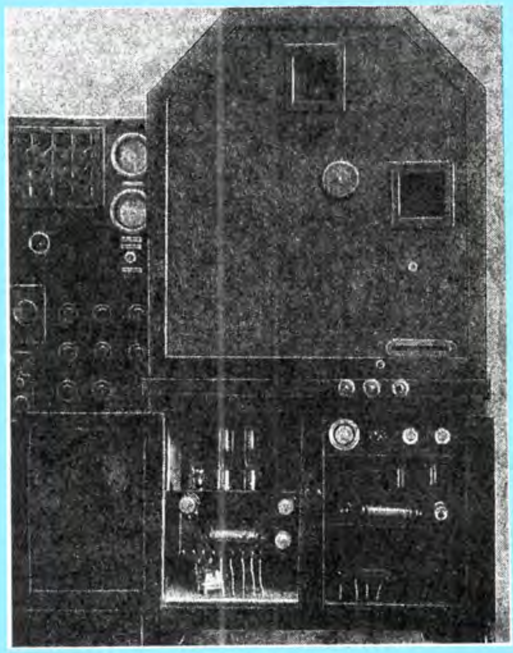
Первый практический результат на этом направлении был получен коллективом ВЭИ 29 апреля и 2 мая 1931 г., когда группа сотрудников лаборатории, руководимой П. В. Шмаковым, осуществила передачи из Москвы в Ленинград движущегося изображения через коротковолновый передатчик на волне 56,5 м. Это событие произошло спустя двадцать лет после первой передачи, проведенной Розингом еще в 1911 г. Сам Розинг в это время был подвергнут необоснованному аресту и высылке в Архангельск, где умер в 1933 г.

А спустя пять месяцев, 1 октября 1931 г., в СССР началось регулярное телевизионное вещание с четкостью 30 строк. Техническую часть вещания обеспечивал коллектив ВЭИ под руководством В. И. Архангельского. Передача сигналов звука и изображения производилась через два передатчика на волнах 379 и 720 м. В студии применялась телевизионная аппаратура бегущего луча, разработанная в лаборатории П. В. Шмакова. Ее основу составлял диск Нипкова, в котором было пробито 30 квадратных отверстий 0,8×0,8 мм, расположенных по спирали на периферии диска. Размер кадра ограничивался рамкой 32×24 мм. Через рамку на передаваемый объект направлялся свет от кинопроекционной лампы мощностью 1 кВт. При вращении диска со скоростью 12,5 оборота в секунду световое пятно перемещалось по объекту передачи строка за строкой, по меткому выражению А. Ф. Шорина, как бы штрихуя его. Отраженный объектом свет улавливался двумя калиевыми фотоэлементами, с которых снимали видеосигнал, направляя его через усилитель на передатчик.

В нашей стране был принят немецкий стандарт — 30 строк, 12,5 кадра в сенкунду, что позволяло советским телезрителям «ловить» как советские, так и немецкие передачи. Заинтересованные новым видом связи радиолюбители начали самостоятельно строить телевизоры с диском Нипкова. Уже в ноябре — декабре 1931 г. московские передачи смотрели в Томске, Нижнем Новгороде, Одессе, Смоленске, Ленинграде, Киеве, Харь-



Настройка 30-строчного телевизора «Б-2» на заводе им. Козицкого в Ленинграде.



Телевизор, разработанный в ФТИ с четкостью 48 строк.

кове и в ряде других городов. Поступали сообщения о приеме передач из Москвы за границей — в Англии, Швеции, Румынии и других странах. В конце года в Ленинграде, Томске и Одессе были проведены опытные передачи 30-строчного телевидения, которые вскоре стали регулярными.

На заводе им. Коминтерна была создана аппаратура для организации телевизионного вещания в Ленинграде и разработан простой и дешевый приемник «Б-2» (конструкции А. Я. Брейтбарта), который был запущен в серийное производство. В ВЭИ и ФТИ разработаны установки на повышенное число строк разложения.

В Центральной лаборатории проводной связи (ЦЛПС) к тому времени была почти готова установка для показа по телевидению кинофильмов, при этом удачно решалась проблема сочетания разных скоростей смены кадров в кино и телевидении (соответственно 24 и 12,5 кадра в секунду): по предложению А. Л. Минца развертку изображения стали производить через строку. Это позволило пропускать ленту с двойной кадровой частотой, и за время одного телекадра через рамку проходило два кинокадра, что являлось почти нормальной скоростью для воспроизведения звука, записанного на звуковой дорожке фильма.

Надо сказать, что в результате распространения механического телевидения эйфория от его новизны быстро улетучивалась. Крошечный размер экрана, низкая четкость изображения вызывали разочарование немногочисленных телезрителей. Разложение передаваемого изображения на 30 строк (1200 элементов) было явно недостаточным для удовлетворения даже минимальных запросов телезрителей.

Существеннейшие и по существу непреодолимые недостатки оптико-механических систем укрепляли позиции специалистов (в ту пору немногочисленных), видевших будущее телевидение за электронными системами. Разрешению назревавшего кризиса способствовал приезд в СССР в августе 1933 г. известного американского специалиста В. К. Зворыкина, который прочитал ряд докладов о разработанной им системе полностью электронного телевидения с приемной и передающей трубками, которым он дал название кинескоп и иконоскоп. Доклады Зворыкина существенным образом повлияли на выбор дальнейшего пути развития телевидения в нашей стране. В НИИ телемеханики (выделившемся из ФТИ) была организована лаборатория передающих телевизионных трубок во главе с Б. В. Круссером. Уже в середине 1934 г. в этой лаборатории были получены первые образцы отечественных иконоскопов, а в начале 1935 г. состоялась публичная демонстрация полностью электронной установки на 180 строк, разработанной коллективом во главе с Я. А. Рыфтиным.

В конце 1935 г. на базе НИИ телемеханики организуется Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения, в котором были широко поставлены работы по созданию передающих и приемных трубок, телевизоров, студийной аппаратуры, различных телевизионных установок прикладного назначения. Одним из крупных достижений НИИ телевидения являлась разработка аппаратуры Опытного Ленинградского центра на 240—300 строк, 25 кадров. Параллельно в Москве сооружался телецентр на 343 строки с использованием американского оборудования. Оба телецентра начали регулярные передачи в середине 1938 г.

Так была определена генеральная линия телефикации страны. Ленинградские заводы «Радист» и им. Козицкого, а также Александровский радиозавод приступили к выпуску телевизоров марок 17ТН-1, ТК-1 и АТП-1. Всего до начала Великой Отечественной войны, прервавшей плановую телефикацию, было выпущено примерно 4000 телевизоров этих марок. О механическом телевидении еще некоторое время вспоминали в связи с сооружением в 1936—1939 гг. Киевского телецентра с оптико-механической разверткой, но к его передачам массы телезрителей большого интереса не проявили, и он не оставил по себе прочной памяти в истории советского телевещания.

В. УРВАЛОВ

г. Ленинград



ДИПЛОМЫ, ВЫМПЕЛЫ

● Музей Мирового океана г. Калининграда учредил вымпелы, посвященные славной плеяде кораблей Российского флота, носящих имя «Витязь». Третий из них 22 апреля 1979 г. бросил якорь на своей вечной стоянке на реке Преголе в центре Калининграда. Для получения вымпелов (их три: «Витязь I», «Витязь II», «Витязь III») необходимо иметь связи (наблюдения), начиная с 22 апреля 1979 г любым видом излучения на любых диапазонах со странами (территориями), где побывал корабль в океанографических плаваниях.

Заявку (без QSL) на вымпел вместе с кватанцией о его оплате (10 руб. на расчетный счет 601303 в Ленинградском отделении АПБ г. Калининграда, МФО 134233) высылают дипломному менеджеру по адресу: 236006, г. Калининград, аб. ящ. 400, Осьмаку Б. В. (UA2FO). Учредители оставляют за собой право востребовать QSL для контроля. Членам Всесоюзного клуба радиолюбителей-инвалидов вымпелы выдаются бесплатно.

Оператор индивидуальной станции — обладатель трех разных вымпелов «Витязь» становится почетным членом радиорубки «Витязя III», ему выдается значок «VITYAZ RADIO HONOUR ROLL», его QSL будет храниться в памятном альбоме на борту корабля.

Для получения вымпела «Витязь I» необходимо провести QSO (SWL) с 20 странами и территориями из приводимого списка: CE2 — обл. Вальпараисо, CE5 — обл. Био-Био, CE8 — обл. Магальянес, CE0A, CT3, D4, DU, F0 — Таити, G, JA1 — преф. Канагава, JA3 — преф. Хиого, JA6 — преф. Нагасаки, JA8 — преф. Хоккайдо, KH0, JZ, P2, P2 — о-в Новая Ирландия, PY, SU, UA1A, UA0L, VR6, VS6, ZB2, 3D2 — о-в Ротума, 4S, 5W, 7O, 9H, 9V.

Связи с 30 странами и территориями из приводимого перечня дают право на получение диплома «Витязь II»: BY — Чусанский арх., BY4A — BY4I — Шанхай, BY5A — BY5I — пров. Чжэцзян, BY5R — BY5Z — пров. Фуцзянь, BY7R — BY7Z — пров. Гуандун, CE2 — обл. Кокимбо, CE2 — обл. Вальпараисо, CT, CT3, D4, DL, DU, DU1 — о-в Лусон, DU6 — о-в Панай, EA1 — обл. Галисия, EA7 — обл. Андалузия, F — пров. Бретань, F — пров. Нормандия, FO — Маркизские о-ва, G, HL, JA1 — преф. Канагава, JA3 — преф. Хиого, JA4 — арх. Оки, JA6 — преф. Нагасаки, JA8 — преф. Хоккайдо, KH6, OZ, PY, SM, SU, SV, TA, UA1A, UA0 — Командорские о-ва, UA0C, UA0F, UA0L, UA1Z, VS6, YB, ZB2, 3W, 4S, 7O, 7X, 9H, 9V.

Вымпел «Витязь III» можно получить за установление QSO с 60 странами и территориями: A3 — о-в Тонгатапу, A3 — о-в Ваву, AP, C2, C6, CT, CU, DL, DU, EA3 — обл. Каталония, EA8, EA9 — Сеута, ET, F, FH, FK, FO — Маркизские о-ва, FO — Таити, FR/T, FT5Z — о-в Амстердам, FT5Z — о-в Сен-Поль, G, H4, I, JA1 — преф. Токио, JA2 — преф. Сидзуока, JA2 — преф. Айти, JA3 — преф. Сига, JA3 — преф. Осака, JA4 — преф. Ямагути, JA6 — преф. Фукуока, JA6 — преф. Нагасаки, JA8 — преф. Хоккайдо, JA9 — преф. Исикава, K6, KC6, KH6, KH8, OZ, P2, P2 — о-ва Адмиралтейства, P2 — о-в Новая Британия, P2 — о-в Новая Ирландия, P2 — о-ва Ниниго, P5, S7, SV, T30, T31, T32, T33, UA1A, UA6A, UA2, UA0F — о-в Сахалин, UA0F — Курильские о-ва, UA0I, UA0L, UA0Z, UB5F, UF6Q, VE1 — пров. Новая Шотландия, VE7, VK2, VK4, VK6, VK8, VK9L, VK9N, VK9X; VP9, VQ9, VU — штат Керала, VU — штат Махараштра, VU — штат Тамилнад, VU — штат Западная Бенгалия, YB, YJ, YL, ZL1, ZL2, ZL4, ZL8, ZK1 — о-ва Кука, сев., ZK1 — о-ва Кука, южн., 3B8, 3B9, 3D2 — Фиджи, 4S, 5H, 5R — Мадагаскар, 5R — о-в Нуси-Бе, 5W, 5Z, 6Y, 7O — о-в Сокотра, 8Q, 9M6, 9M8, 9V.

● Клуб ZDXC за 10 QSO с его членами выдает вымпел «ZILAN DX CLUB». Стоимость вымпела 2 руб. или 4 IRC. Деньги высылают почтовым переводом на расчетный счет 700359 в Вахитовском отделении Жилсоцбанка г. Казани. Заявку и квитанцию об оплате направляют по адресу: 420045, г. Казань, аб. ящ. 88, дипломная служба ZDXC.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ДЕКАБРЬ

В декабре солнечная активность сохранится практически на уровне предыдущего месяца. Прогнозируемое число Вольфа на декабрь — 124 (в ноябре — 120). В связи с этим характер распространения радиоволн изменится незначительно. Ожидается, что несколько ухудшится прохождение на высокочастотных КВ диапазонах.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT: 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6													
	93	VK			14	21	21	21	21	14					
	195	ZS1			14	21	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	28	21	14			
	298	HP							21	28	14				
	311A	W2							14	21	14				
	344П	W6													
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	21	14						
	245	PY1					14	21	21	21	21	14			
	304A	W2							14	21	14				
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14									
	104	VK		14	21	21	21	21	21	14					
	250	PY1				14	21	21	21	28	21	14			
	299	HP							28	28	21	14			
	316	W2							14	21	14				
	348П	W6													
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	28	28	28	28	21	14						
	287	PY1					14	21	21	14					
	302	G					14	21	14	14					
	343П	W2													
UA0 (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	14							
	245	ZS1			14	21	21	21	14						
	307	PY1					14	21	14						
	359П	W2	14	14	14										
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14											
	56	W6	28	28	21	14								21	28
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14					14	21
	333A	G					14	14							
	357П	PY1													

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

DX QSL VIA...

При подготовке материала использована, в частности, информация от UA2FCC, UF6HDN, UA4-156-1538, UA3-168-222, UA0-112-387, UL7-016-353, UB5-073-4664, UA4-156-1531.

3A200SM	A35DX - DJ9ZB	EX3HR - UA3HR	JY8KS - VO1BD	TA2/LA6WEA
- 3A2LF	A35EM - JA1OEM	EX9M - UM8MO	KC6VW - JA6BSN	- LA5NM
3W8AC - UL7CAC	A41KL - N7RO	EX9S - UA9SA	KH0/JA1HGY	TA3AK - DL5YCQ
3Z0J - SP5PWK	A71CD - WA4JTK	EZ9AX - UA9XC	- JA1HGY	TA3PB - DL5YCQ
4J0Q - YL1WW	AG9A/AH2	FO0AQ - F6ESH	KH2/JF1VXB	TJ1DK - DL4FBC
4J1FS - UW3DH	- AG9A	FO0IGS/AU	- JF1VXB	TL8AR - SM4NIJ
(для U)	AX9YG - G4JVG	- F6EEM	KH2N - KC5TA	TP50K - UA3UIN
4J1FS - OH2BU	BV4AA - DJ7BU	FT2XE - F6ESH	KL7Y - KL-БЮРО	(для U)
(кроме U)	BZ4RDX - BY4WNG	FV2X - F2VX	LX/FF5KD	TP50K - F6FQK
4K2/UA3DJG	CR8CQK - CT1CQK	GB4MSS/UA0	- FD1OZK	(кроме U)
- UA3DJG	CT3DJ - OH2SX	- GM1AUZ	OD5FA - 5N9FEA	TR8JWH - G4TWT
4K20KV - UA9MA	D68FT - DL7FT	H44SX - G3SXW	OK6CW - OK1RR	TW3M - F1JCO
4K4BEU - UL7BJ	D68WB - WV4V	H44VU - DL4YAH	OL0FRK - OK2UU	V31BB - N3APC
4S7WP - DJ9ZB	EA8AGD - OH6DX	HF0POL - SP3HLM	OM5PLZ - OK1OFM	VK6BFX/VK9X
4T4ANR - OA4ANR	EA9IE - N6TR	HG3CW - HA3KNA	OT6GW - ON6CW	- JA0GPT
4X4DK - VE3MR	ED5KB - EA5FCO	HG5A - HA5KDQ	PI4COM - PA3CAL	VK9AG - JA0GPT
4Z4UT - UV6AR	ED5PLA - EA5DLP	HG73DX - HA5ML	PJ1A - W1AF	VK9YJ - VK3AWY
5Y4FO - KB4EKY	ED5URP - EA5FCO	HK0EHM - WD9DZV	R1AP - UR2RZ	VP2MJ - VE2EVW
7Q7WW - KD6WW	EE5KB - EA5FCO	I200M - I1RBJ	R1ATM - UZ1TWW	VP2MLD - KC4DWI
7Z1IS - OE6EEG	EH5ECD - EA5EGT	IB0/IOIA	R6AQD - RV7AGG	VP5JH - W3HNK
8P6BU - KU9C	EI4VKH - WB1EAZ	- IOIA	RI5A - UI9ACQ	VP5VDY - WB9HRM
8P9BX - W2HRX	EL2SM - SM3HLL	IK8NRL/IG9	RJ0J - UJ8JMM	VP8BRR - G4YLO
8P9EJ - G3WYV	EM0CWN - UC1WWR	- IK8IUT	RJ4X - UJ8JMM	VP8BTY - G3KEC
9H30G - G3NKQ	EN4AA - UZ4AWB	IQ9ITU - IT9TQH	S7AAB - F2CW	VQ9WM - K7IOO
9J2HN - JH8BKL	EO2CSM - UC1SWA	IU2MM - IK2MM	SN1FOC - WY7K	YL200SM
9K2/HB9CVN	EO6AAS - UZ6AZR	J41WPX - SV1FH	SN7JP - SP7CVW	- UQ1WX
- HB9CXZ	ER2C - UC2AHZ	J6LTA - NI4M	SV0HV/9- KA5EJX	YT2E - YU2BQR
9L/DF3ZJ	ET2A - WA2NHA	J73K - W8KKF	SV0MW/SV8	YU400/5B4
- DF3ZJ	EX3A - UW3AA	J8DX - W5PWG	- K7MW	- YU4YA
A22GH - G3KMQ	EX3AZ - RA3AZ	JD1MAO - JA1GUC	TA1A - W4FRU	

● Спортклуб Березниковской ОТШ ДОСААФ учредил диплом «Ермак». Чтобы его получить, нужно провести на КВ диапазонах 25 связей: из них 23 со станциями Пермской области (как минимум одна должна быть с г. Березники) и по одной со станциями Свердловской и Тюменской областей. При работе на УКВ диапазонах и через космические ретрансляторы достаточно установить три QSO с любой из перечисленных выше областей.

В зачет входят связи, проведенные не ранее 1 января 1991 г. любым видом излучения. Засчитываются и повторные связи, если они состоялись на разных диапазонах.

Заявку на диплом в виде выписки из аппаратного журнала высылают по адресу: 618400, Пермская обл., г. Березники, аб. ящ. 5, дипломной комиссии.

Стоимость диплома — 1 руб. 50 коп. Деньги следует направлять почтовым переводом на расчетный счет 000700720 в Жилсоцбанке г. Березники. Желающие получить диплом на домашний адрес прикладывают к заявке марки на сумму 50 коп. Для участников Великой Отечественной войны и радиолюбителей-инвалидов, членов Всесоюзного заочного клуба инвалидов диплом бесплатен.

Наблюдатели могут получить диплом «Ермак» на аналогичных условиях.

Диплом «Чайка», учрежденный в честь полета на космическом корабле «Восток-6» первой женщины-космонавта В. В. Терешковой, с 1 января 1991 г. выдается на новых условиях.

Теперь, чтобы получить диплом, соискатели из европейской части СССР должны провести 20 QSO со станциями Ярославской области, из азиатской части — 10 QSO. В зачет входят связи, проведенные любым видом излучения на любом диапазоне не ранее 15 июня 1983 г. Повторные QSO не засчитываются.

Заявку оформляют в виде выписки из аппаратного журнала, заверяют в местной ФРС (СТК, РТШ ДОСААФ) и высылают по адресу: 150000, Ярославль, аб. ящ. 80, Куфирину А. Б. (UA3MDV). Диплом оплачивают почтовым переводом на сумму 1 руб. 50 коп. на текущий счет Д-29 во Фрунзенском отделении Сбербанка 8307 г. Ярославля (почтовый индекс 150048).

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

ХРОНИКА

● Пятисимвольные позывные нескольких радиостанций Тверской области не вписываются в действующую у нас в стране систему их распределения: после цифры в них идет буква J, а не привычное I. «Возраст» их — 30...35 лет.

Из Твери работают UA3JB, UA3JC, UA3JD, UA3JG, UA3JI, UA3JJ, UW3JL, из Кимры — UA3JE, из Торжка — UA3JK, UW3JB, из Вышнего Волочка — UA3JN.

● С 1 июля по 23 августа 1991 г. специальными позывными EK9QRP, EK9QRP/3, EK9QRP/4 — EK9QRP/9 работала коллективная радиостанция Советского QRP клуба. Корреспонденты, установившие с ней три QSO в трех разных бывших радиолюбительских районов СССР, могут получить памятное фото. За шесть QSO в шести районах выдается диплом QRP-клуба. На аналогичных условиях могут получить награды и наблюдатели. Деньги за фотографию (40 коп.) и за диплом (90 коп), QSL с SASE высылают по адресу: 620131, Свердловск-131, аб. ящ. 146, Трушкову А. Н. (UW9CX).

● 16 июля, в день первой годовщины провозглашения Декларации о Государственном суверенитете Украины, из штаб-квартиры общества любителей украинского языка «Радио-ТЛУМ» работала радиостанция со спецпозывным UT0N. Две связи с ней, проведенные на украинском языке на разных диапазонах, засчиты-

ваются для вступления в общество. QSL с SASE и маркой на 5 коп. высылают по адресу: 286018, Винница-18, аб. ящ. 4994, «Радио-ТЛУМ».

● Если кто-то из коротковолновиков не получил карточку-квитанцию от UG8GAK/UL2M, работавшей с 1988 г. по 1990 г. из 022-й области, то надо направить свою QSL и SASE по адресу: 480049, г. Алма-Ата, ул. Болотникова, 25, кв. 13, Андрееву И. В.

АДРЕСА QSL-БЮРО

ОМСКАЯ ОБЛ.

(UA9M, условный номер 146)

644099, г. Омск, аб. ящ. 438 (областное QSL-бюро).

646820, Омская обл., Таврический р-н, ОПХ «Новоуральское», аб. ящ. 88 (обслуживает населенный пункт).

ТЕРНОПОЛЬСКАЯ ОБЛ.

(UB-B, условный номер 076)

282001, г. Тернополь, аб. ящ. 91 (областное QSL-бюро).

283150, г. Бережаны Тернопольской обл., аб. ящ. 12 (обслуживает город).

КИРОВОГРАДСКАЯ ОБЛ.

(UB-V, условный номер 066)

316050, г. Кировоград, аб. ящ. 100 (областное QSL-бюро).

РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА

(UO, условный номер 039)

277014, г. Кишинев, аб. ящ. 3971 (республиканское QSL-бюро).

279700, Республика Молдова, г. Рыбница-4, аб. ящ. 9 (обслуживает город).

ТУРГАЙСКАЯ ОБЛ.

(UL-Y, условный номер 176)

459830, г. Аркалык, аб. ящ. 65 (областное QSL-бюро).

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF·UHF·SHF

EME

В «полку» энтузиастов EME QSO постоянно прибывает. Как нам стало известно, на диапазоне 144 МГц начали работать UL7AAX (первая QSO с W5UN) и UA9APH (QSO с UA1ZCL). На диапазоне 430 МГц в феврале почти одновременно стартовали трое: RW3RW (на счету 6 QSO), UA9XEA (14 QSO) и один из пионеров EME QSO на диапазоне 144 МГц UT5DL. На станции последнего появилась новая антенна из 4×27 элементов, что позволило за небольшой срок связаться с 18 корреспондентами.

На диапазоне 144 МГц по-прежнему лидирует UA1ZCL. Еще полярной ночью он произвел капитальный ремонт своей суперантенны — решетки из 16×9 элементов: восстановил вышедшие из строя вибраторы, заменил часть линий согласования, проверил электрические соединения, в антенный предусилитель поставил новый транзистор АП320Б. В итоге антенна стала работать более эффективно — шум Галактики стал приниматься с уровнем не ниже 6 дБ. И быстро удалось связаться более чем с тремя десятками новых корреспондентов: WA1FSK, DJ3WA, UL7TQ, F6IRF, G4XUM, DK0OG, DF8LC, LA6HL, DL0WH, G3LQR, IK2FIV, Y28WH, IW0AKA, RA4YA, VS6BI (DX из Гонконга дал новый сектор и квадрат OL72), PE1LCH, Y22HG, KB0HH, RB5EF, UB4EWA, UA9APH, YU2EZA, UT5UAS, RA6HHT, GW0EWX, GM0UBK, N6EMC, PE1DAB. Теперь в активе UA1ZCL QSO с 471 станцией.

В лидирующую шестерку также входят UA9FAD — 230 разных корреспондентов, UG6AD — 205, UA3TCF — 146, RA6AAB — 132, UA9SL — 128. За ними следуют RA3YCR, RA3LE, UA6LJV, RB5EC (68), RA6AX, UC2AA, RA9FMT, UA4NM, RB5AL, UY5OE, UA4AK, UA3MBJ, UA4NX, UZ3DD (39), UL7TQ, UV1AS, UA4NT, UL7BAT, RB5PA, RA3AGS, UA4ALU, UD6DE, UT5DL, UB4EWA (13)...

На диапазоне 430 МГц впереди также UA1ZCL — 152 корреспондента. За ним идет UA6LGH — 110 разных EME QSO. Его по пятам преследует RB5LGX. За четыре месяца ему удалось провести QSO с 31 новой станцией (кстати, UA1ZCL только с 10) и теперь у него на счету 104 разных корреспондента. Его список пополнился связями с KD0GT, HB9SV, GW3XYW, KB8RQ, NU7Z, DL3YEE, W0KJY, K3EAV, W7GBI, 4X4IF, RW3RW, G4RGK, AA4TJ, W8IDU, DL9NDD, UA9XEA, IW5AVM, HG1YA, F1FEN, UA3TCF, DF9CY, W7ZRC, DL6WU, KC6PEF, KB3PD, G3LTF. Четвертый в первой шестерке RA3LE — 92 корреспондента, пятый UA9FAD — 90, шестой UA3TCF — 26. Далее следуют UT5DL, UA6LJV, UA9XEA, RW3RW, UA4NM, UT5UAS, UA3MBJ...

Зарубежные лидеры на этом диапазоне прибавили к своим результатам (см. «Радио», 1991, № 5) примерно по 30 позывных. У K2UYH теперь их 441, у DL9KR — 421, у N4GJV — 339, у K1FO — 295...

Анализ списка EME-станций мира, работающих в диапазоне 430 МГц, показывает, что свыше 80 % из них находятся в европейских странах (включая СССР) и в США. Каждая третья станция — американская (мощность передатчиков до 1,5 кВт), каждая восьмая — из ФРГ (мощность такая же), каждая двенадцатая — японская (мощность до 1 кВт). Кстати, станции из этих стран составляют более половины списка.

Перечень станций, проводящих связи в диапазоне 1,2 ГГц, которым располагает редакция, насчитывает 66 позывных из 23 стран. Но он явно не полный, так как мировые лидеры K2UYH, OE3JFL и OK1KIR имеют соответственно 85, 81 и 72 корреспондента. Из наших станций в этом диапазоне работает пока UA1ZCL. У него 42 QSO. Вероятно, недолго ждать появления здесь RB5LGX — дело за передатчиком, которого пока нет.

В заключение поговорим о выходной мощности аппаратуры. Нашим радиолюбителям разрешается работать на УКВ диапазонах, используя передатчики со смехотворно малой, по сравнению с той, что разрешена в других странах, мощностью — всего 5 Вт. Мы не откроем секрета, если скажем, что она практически всеми превышается. Но это юридически ненормальное положение не устраивает многих советских ультракоротковолновиков, особенно когда речь заходит о EME QSO.

Благодаря усилиям самих радиолюбителей и ФРС СССР несколько лет назад ГИЭ СССР пошла навстречу ультракоротковолновикам и начала выдавать в порядке исключения временные, сроком на один год, разрешения на эксплуатацию станций с выходной мощностью до 500 Вт для работы через Луну. В этом же году в лицензиях при переоформлении указывалось только 50 Вт.

Стоит ли при такой разрешенной мощности «овчинка выделки»? Технически достижимая без учета внешних помех чувствительность приемника на диапазон 144 МГц даже при 10-кратном сужении полосы пропускания до 300 Гц не лучше — 178 дБм. Усиление популярной у EME-энтузиастов антенной решетки из 4×17 элементов дает выигрыш при приеме 21 дБ (при наличии антенного предусилителя) и еще меньше на передачу. Потери на трассе Земля — Луна — Земля в диапазоне 144 МГц — не менее 253 дБ. Таким образом, даже при 500-ваттном передатчике (27 дБм) сигнал не будет превышать уровня шума (чувствительности) приемника, как минимум, на 6 дБ. Однако ухо высококвалифицированного радиста — оператора EME-станции еще способно выявить и «прочитать» такой сигнал. А если сигнал будет еще на 10 дБ меньше?.. Увы, человеческие возможности небезграничны.

Так что же,— теперь «прикрывать» у нас в стране «лунную» связь?

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ (RV3DS)





ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

Коротковолновики, работающие в эфире телеграфом, пользуются двумя видами ключей: электронными и механическими. Первые из них наиболее популярны у опытных коротковолновиков и имеют множество разновидностей. Вторыми в основном пользуются начинающие. Эти ключи фактически, если не считать «виброплеска», модификаций не имеют.

Оба типа ключей предназначены для работы рукой: движение двух пальцев для первого или кисти — для второго. Естественно, эти ключи непригодны для работы на них инвалиду, имеющему травмы рук в виде отсутствия пальцев или их контрактуры (ограничение подвижности).

Предлагаемый пневматический ключ позволяет передавать без участия рук — в нем используется движение языка. Работа на этом ключе напоминает игру на духовых инструментах типа кларнет.

Ключ работает следующим образом. Телеграфист выдыхает (или вдыхает) воздух через мундштук, выходное отверстие которого имеет площадь сечения достаточную для свободного дыхания. Движениями языка (отводя или прижимая его к нёбу) манипулируют поток воздуха, проходящий через мундштук, создавая в последнем перепады давления. Внутренний объем мундштука соединен гибкой трубкой с манометрической камерой, мембрана которой замыкает электрические контакты.

В нормальном состоянии язык прижат к нёбу, воздух через мундштук не проходит, перепада давления во внутреннем объеме нет, мембрана манометрической камеры находится в нейтральном положении и электрические контакты разомкнуты.

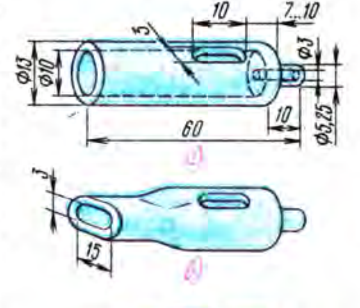




Рис. 1

Во время передачи какого-либо знака язык отводится от нёба (на время длительности тире или точки), появляется движение воздуха в мундштуке, создавая в нем перепад давления, мембрана манометрической камеры изгибается в одну из сторон и электрические контакты замыкаются. Таким образом происходит передача движений языка на электрические контакты.

Несмотря на кажущуюся сложность, точность передачи этих движений достаточно высока для четкой работы при скорости до 120 знаков в минуту.

Описанный ключ можно сделать следующим способом. Для изготовления мундштука на токарном станке вытачивают из органического стекла заготовку, эскиз которой показан на рис. 1, а. Боковое отверстие можно просверлить дрелью, а затем проточить надфилем. Окунув заготовку в кипящую воду, аккуратно сжимают ее пассатижами у входного отверстия, стремясь придать ему форму и получить размеры, показанные на рис. 1, б. На мундштук одевают резиновую или полиэтиленовую трубку, которой регулируют сечение выходного отверстия. В нормальном состоянии выходное отверстие мундш-

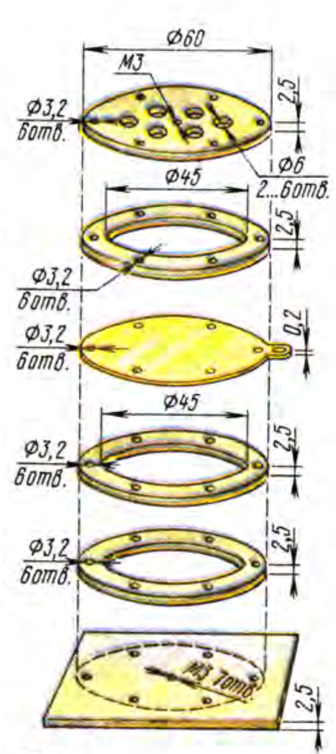


Рис. 2

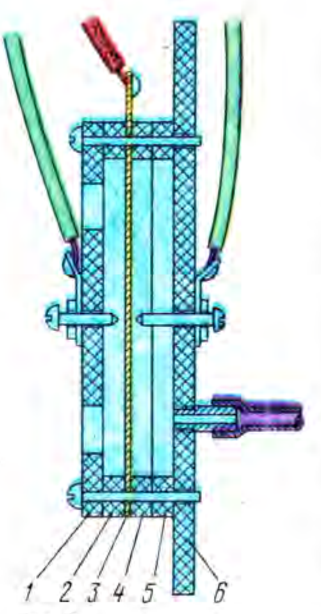


Рис. 3

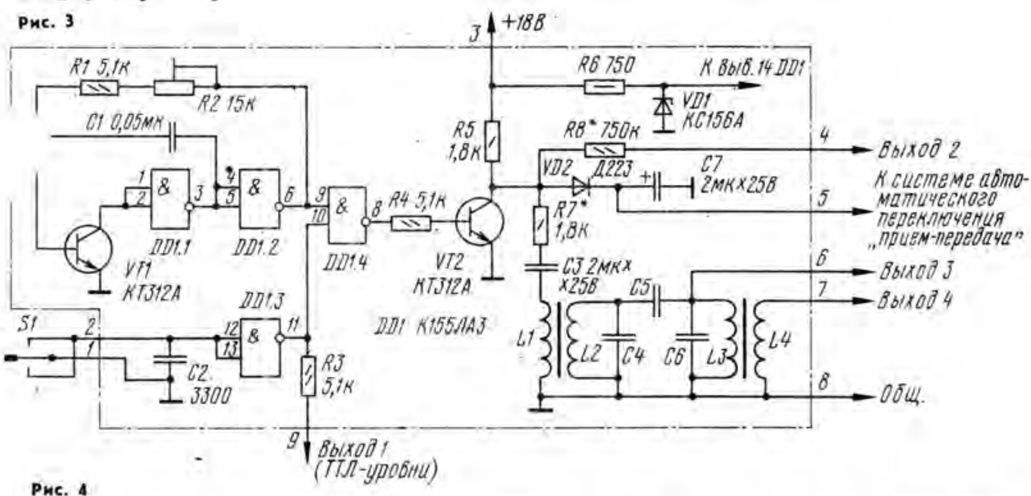


Рис. 4

тука должно быть закрыто наполовину (рис. 1, в). При изготовлении мундштука очень важно выдержать площадь сечения входного и выходного отверстий.

Мундштук соединяют с манометрической камерой гибкой трубкой от одноразовой системы переливания крови длиной около 50 см.

Манометрическую камеру (она может быть установлена непосредственно на плате формирования CW-сигнала в трансивере) изготавливают из стеклотекстолита или пластмассы согласно рис. 2 и 3. Детали камеры можно выточить на токарном станке или выпилить лобзиком, а отверстия просверлить дрелью. Мембрану вырезают из бронзовой (можно латунной) фольги. Манометрическую камеру собирают согласно рис. 2 и стягивают винтами М3. Перед сборкой рекомендуется соприкасающиеся поверхности деталей смазать любым клеем, силиконовой пастой «Гермесил» или густой смазкой. Это позволит получить хорошую герметичность камеры.

Снизу камеры (до окончательной сборки) сверлят отверстие (на рис. 2 не показано) и нарезают резьбу под штуцер для соединения с трубкой мундштука. Размеры штуцера совпадают с размерами мундштука.

После сборки регулируют работу манометрической камеры. Омметр подключают к одному из регулировочных винтов и мембране. Его стрелка должна находиться на отметке «∞». Потом регулировочный винт плавно завинчивают до соприкосновения с мембраной (до того момента, пока стрелка прибора не установится в положение «0»), а затем на 3/4 оборота вывинчивают и фиксируют его положение контргайкой, предварительно установленной на нем.

Аналогично находят положение и второго винта.

Регулировочные винты соединяют монтажным проводом вместе и используют как один контакт пары, мембрану — как второй.

К трансиверу, рассчитанному на работу с обычным механическим ключом, пневматический подключают как обычный. Если же аппарат работает только с электронным ключом, то потребуется дополнительное согласующее устройство, схема которого приведена на рис. 4.

Контакты манометрической камеры подключают к точкам 1 и 2. С выхода 1 снимают сигналы с ТТЛ-уровнями, которые используются для манипуляции в одном из каскадов передающего тракта. На выходах 3 и 4 — синусоидальный сигнал с амплитудой 3 и 0,5 В соответственно. Напряжение с вывода 5 можно использовать для системы автоматического переключения трансивера с приема на передачу. Узел самоконтроля присоединяют к контактам 4, 6 или 7.

На транзисторе VT1 и элементах DD1.1, DD1.2 собран тональный генератор, вырабатывающий колебания частотой около 1 кГц. Каскад на транзисторе VT2 — согласующий. Фильтр на элементах C4—C6 и L1—L4 настроен на частоту 1 кГц. В качестве пар катушек можно использовать согласующие трансформаторы от транзисторных радиоприемников.

Источник питания согласующего устройства — нестабилизированный на напряжение 15... 20 В.

Неиспользуемые (в каждом конкретном случае) элементы согласующего устройства можно удалить.

В. ЗАХАРЕНКО (UA4HRV)

г. Самара

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА SSTV-СИГНАЛА

Монохромное SSTV. Как уже отмечалось в [1], аналоговый способ обработки SSTV-сигнала имеет существенный недостаток: сложно «запомнить» полученную видеоинформацию. Решить проблему и, кроме того, заметно расширить возможности этого вида радиосвязи позволяет цифровая обработка SSTV-сигнала.

Впервые цифровым методом обработки SSTV-сигнала занялся George R. Steber (WB9LVI). Описание разработанной им конструкции, названной «Конвертер LVI», было помещено в мартовском номере журнала «QST» за 1975 г. На основе этой публикации в дальнейшем за рубежом была создана SSTV-аппаратура «Робот-400», получившая широкое распространение, а также ряд других схожих радиолюбительских устройств. Кстати, конструкция, состоящая из трех конвертеров «Робот-400», стала прообразом SSTV-устройств для приема и передачи цветных изображений.

В качестве иллюстрации к рассказу о цифровом преобразовании SSTV-сигнала на рис. 1 приведена структурная схема, которая лежит в основе многих разработок. Конвертеры, построенные по ней, работают в реверсивном режиме, т. е. преобразуют SSTV-сигнал в телевизионный и наоборот — телевизионный в SSTV.

Суть цифровой обработки аналогового сигнала состоит в его дискретизации по длительности и уровню — в преобразовании исходного сигнала в последовательность импульсов, каждый из которых несет информацию об одном квантованном уровне. Согласно теореме Котельникова — Шеннона, частота дискретизации по времени должна быть не менее чем в два раза выше самой высокой частоты колебаний сигнала, подлежащего разложению. Исходя из этого определяют минимальную степень разложения SSTV-изображения на элементы и число градаций яркости. В современной SSTV-аппаратуре принято, что кадр состоит из 128×128 элементов, а число градаций яркости равно 4. Однако на практике нередко используют большее число градаций, например 16.

Для квантования видеосигнала в SSTV-устройствах чаще всего применяют аналого-цифровой преобразователь (АЦП) параллельного типа, выполненный на быстродействующих компараторах, число которых на единицу меньше выбранного числа градаций яркости (рис. 2).

Преобразованный сигнал в виде позиционного кода с выходов компараторов преобразуется шифратором (см. рис. 1) в двоичный код или код Грея. Последний предпочтителен, так как соседние кодовые комбинации в нем отличаются одна от другой только в одном разряде. Благодаря этому ошибка из-за неоднозначности считывания не превышает единицы младшего разряда кода (см. таблицу).

Десятичное число	Код Грея	Десятичное число	Код Грея
0	0000	8	1100
1	0001	9	1101
2	0011	10	1111
3	0010	11	1110
4	0110	12	1010
5	0111	13	1011
6	0101	14	1001
7	0100	15	1000

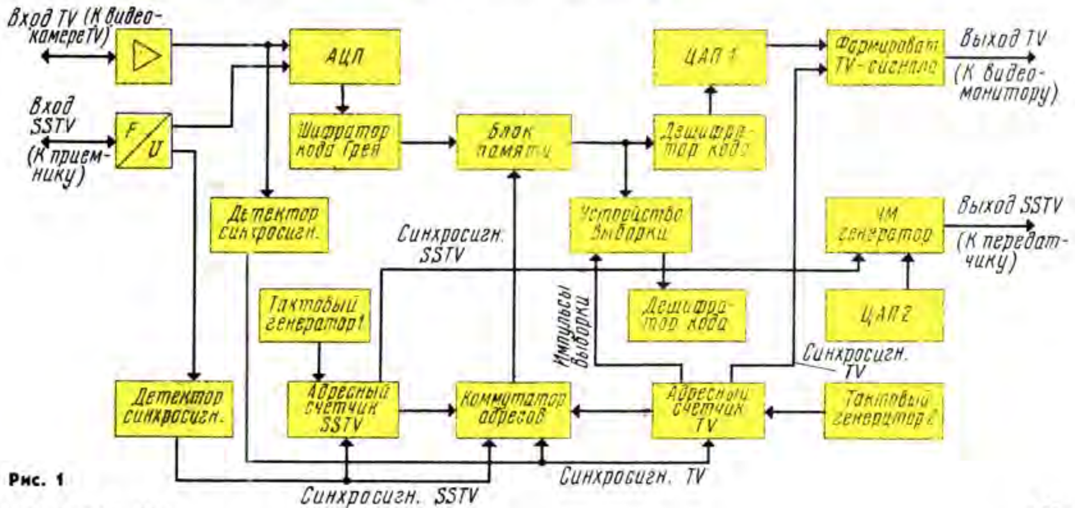


Рис. 1

Цифровой эквивалент видеосигнала подают на вход запоминающего блока. Необходимый объем памяти V зависит от числа элементов разложения кадра N и числа m градаций яркости: $V=N\log_2 m$. Например, при формате изображения 1:1, разложенного на 128 строк по 128 элементов в строке, и 16 градациях яркости объем памяти должен быть 65536 бит.

Блок памяти содержит микросхемы ОЗУ динамического типа, требующие кроме сигналов записи и считывания еще и сигналов для принудительной регенерации своего состояния и синхронизации. Они поступают со счетчиков адресов через коммутатор адресов.

Частоту f_{G1} тактового генератора 1, импульсы с которого изменяют состояние адресного счетчика SSTV, выбирают исходя из длительности видеосигнала $t_{видео}$ и числа n элементов разложения в строке: $f_{G1}=n/t$ видео. При длительности видеосигнала 55 мкс (см. [1]) и числе элементов разложения 128 генератор должен вырабатывать импульсы с частотой следования 2,32 кГц.

Сигнал с тактового генератора 2 поступает на адресный счетчик TV. Частоту генератора определяют аналогично. Длительность строки стандартного телевизионного сигнала 64 мкс, но при приеме SSTV полезной информацией занята только часть строки длительностью 40 мкс. Поэтому частота f_{G2} равна 3,2 МГц.

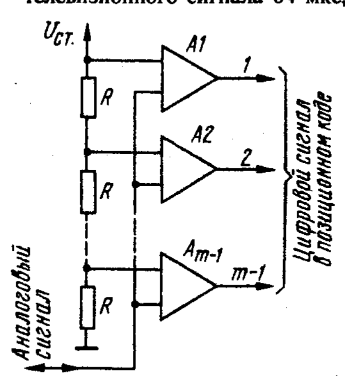


Рис. 2

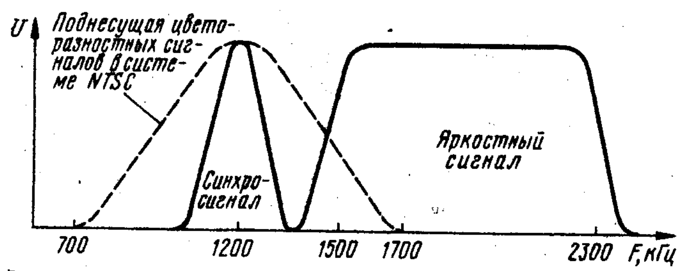


Рис. 3

Таким образом, процесс записи видеоинформации в ОЗУ зависит от режима работы конвертера. При приеме SSTV-сигнала циклическое заполнение ячеек ОЗУ происходит медленно, а при передаче, когда сигнал поступает с видеокамеры,— быстро.

Сигналы из ОЗУ преобразуются дешифратором в двоичный код, который поступает в цифроаналоговый преобразователь и далее в формирователь полного телевизионного сигнала, откуда подается в телевизор.

В режиме передачи содержимое ОЗУ преобразуют в SSTV-сигнал. Это делают с помощью устройства выборки «медленной» строки, дешифратора двоичного кода, второго ЦАП и ЧМ-генератора.

В последние годы радиолюбители многих стран мира все чаще используют аппаратуру с высокой разрешающей способностью, позволяющую получать изображение не хуже телевизионного. Это достигается за счет большей дискретизации видеосигнала, использования 256 элементов разложения в строке и увеличения числа строк в кадре до 256. Передать значительно возросшее при этом количество информации за 8с становится невозможным. Поэтому время передачи изображения (длительность развертки кадра) увеличивают в два и более раз.

Для хранения в памяти таких изображений требуется значительно больший объем памяти ОЗУ, а это значит, необходима более высокая скорость регенерации. Иначе говоря, повышаются требования к быстродействию микросхем ОЗУ. А это, вероятно, создаст определенные проблемы у наших радиолюбителей при создании такой аппаратуры.

Зарубежные коротковолновики проводили эксперименты по передаче и приему изображения с так называемой умеренной разверткой — MSTV. Изображение с разложением 128×128 элементов передавалось со скоростью 2 кадра в секунду. Для передачи был использован ЧМ-сигнал с шириной полосы 36 кГц.

Следует заметить, что с помощью MSTV можно передавать подвижное изображение. Для этого устройство должно содержать две страницы памяти. Когда с одной страницы передается изображение, в другую записывают следующий кадр и т. д. Аналогично ведут прием: пока с одной страницы считывают, в другую записывают новый кадр. Таким образом воспроизводится движение со скоростью 2 кадра в секунду.

Цветное SSTV. Первая двусторонняя цветная SSTV-связь через Атлантику состоялась 15 марта 1980 г. между Jeremy Royle (G3NOX) и Don. C. Miller (W9NTP). QSO проходила на частоте 29 150 кГц. G3NOX использовал последовательную передачу красного, зеленого и голубого полей, W9NTP применил двуцветное разделение сигнала по системе NTSC.

Способ передачи цветного изображения «кадр за кадром», который использовал G3NOX, является, пожалуй, самым простым и доступным. В этом случае применяется обычное передающее SSTV-устройство с черно-белой телекамерой. Цветное изображение передают трижды: через красный, зеленый и голубой светофильтры.

Более сложна передача цветного сигнала способом «строка за строкой». Для этого требуется уже цветная телекамера. Цветовые сигналы R, G, B с нее преобразуют и передают в виде поочередной последовательности цветных строк. Первая строка содержит сигнал R, вторая — G, третья — B, четвертая — снова R и т. д.

Для приема цветного SSTV-изображения устройство должно содержать, как минимум, три страницы памяти с электронным коммутатором. Он обязателен, если используется способ передачи «строка за стро-

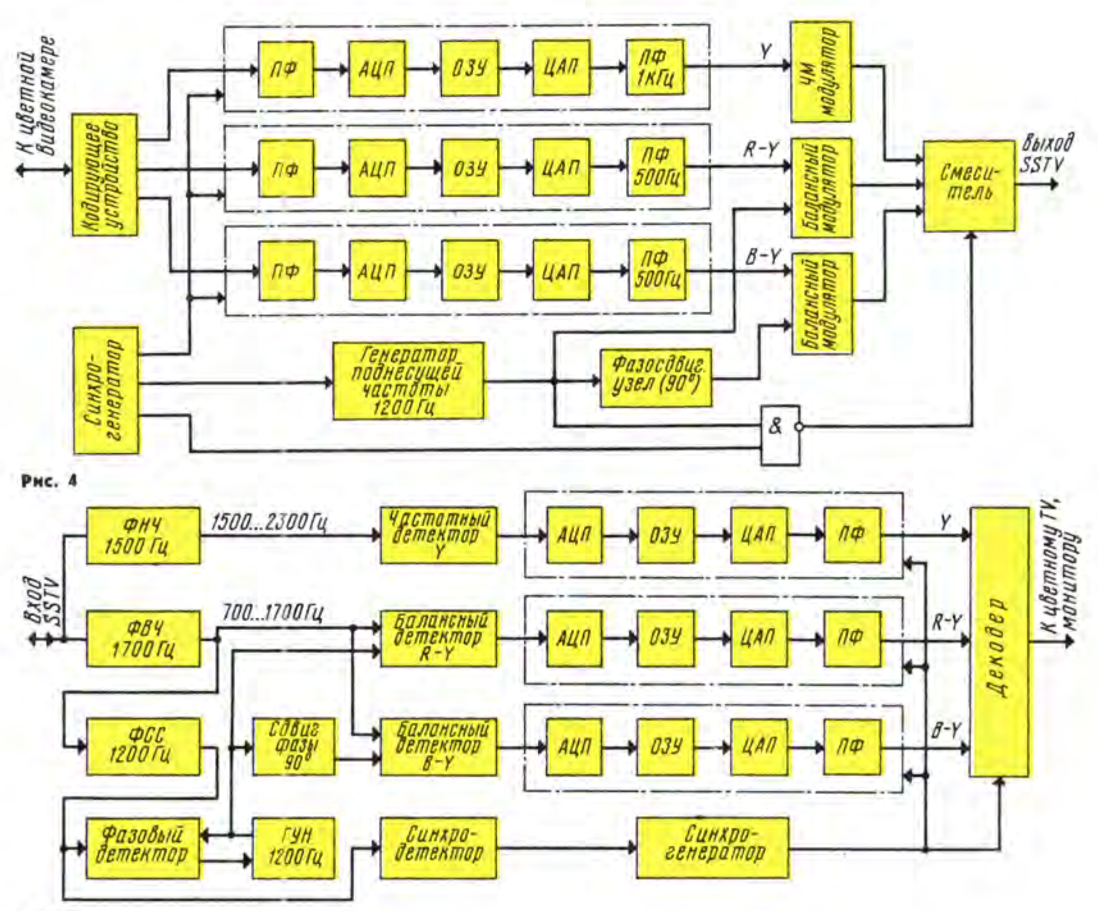


Рис. 4

Рис. 5

кой». На коммутатор возложена функция группировать строки по страницам памяти. При способе передачи «кадр за кадром» страницы памяти можно переключать как кадровым синхроимпульсом, так и вручную.

Из цифровой информации из трех страниц памяти после соответствующего преобразования формируют комплексный цветной телевизионный сигнал.

Способ кодирования, которым воспользовался при первой передаче цветного изображения W9NTP, сейчас широко применяют зарубежные радиолюбители. Он заимствован из системы NTSC, разработанной американскими специалистами еще в пятидесятые годы.

Суть этого способа, применительно к SSTV, состоит в передаче двух цветоразностных сигналов с помощью квадратурной (сдвиг сигналов по фазе на 90°) модуляции поднесущей частоты синхроимпульсов 1200 Гц. При этом яркостный сигнал передают как обычно (рис. 3). Упрощенная структурная схема передающей части SSTV в системе NTSC показана на рис. 4.

Сигналы с камеры поступают на кодирующее устройство, где формируются яркостный Y и два цветоразностных R—Y и B—Y сигналы. Каждый из этих аналоговых сигналов подвергается цифровой обработке, записывается в ОЗУ и вновь преобразуется в аналоговую форму. Сигналы с выходов полосовых фильтров (полосы пропускания указаны на рисунке) преобразуются дальше. Так, яркостный сигнал превращается в частотомодулированный в интервале 1500...2300 Гц. Сигналы R—Y и B—Y поступают на входы соответствующих балансных модуляторов. В одном из них сигналом R—Y модулируют колебания, приходящие с генератора поднесущей, в другом сигналом B—Y модулируют те же колебания, но сдвинутые по фазе на 90°. На смеситель подаются два сигнала, сдвинутых по фазе относительно друг друга на 90°, и синхроимпульсы, а с выхода снимают полный телевизионный сигнал в системе NTSC.

На рис. 5 изображена структурная схема приемной части. Она работает по аналогии с передающей, но в противоположной последовательности.

Е. СУХОВЕРХОВ (UA3AJT), ЦРК СССР

ЛИТЕРАТУРА

1. **Суховерхов Е.** SSTV-телевидение с медленной разверткой.— Радио, 1990, № 12, с. 26—31.

2. **Steber G.** Slow-Scan to Fast-Scan TV Converter.— QST, 1975, march and may.

3. **Павлов П.** Съвременни системи за SSTV.— Радио, телевизия, електроника, 1975, № 6, с. 8.

4. **George R. Steber** (WB9LVI). Hign-Resolution SSTV.— QST, 1983, august, s. 11.

5. **Jeremy Royle** (G3NOX). SSTV in Colour.— QST, 1980, november, s. 11.

6. **Don C. Miller** (W9NTP). Compatible Slow-Scan color-television sistem.— QST, 1982, june, s. 15.



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

БЫТОВОЙ ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

Потребность в измерителе температуры обусловлена многими обстоятельствами. В быту, например, необходимостью быстрого измерения температуры тела человека или воды для купания ребенка, температуры внутри или вне помещения, в парнике или оранжерее, в подвале, если там хранятся овощи, в камере холодильника или его морозильника, воды в аквариуме и многих других объектов.

К бытовым термометрам обычно предъявляют такие требования, как точность измерения — не хуже 0,5 °С в интервале температуры от —50 до +100 °С (при измерении температуры тела человека — не хуже 0,1...0,2 °С), малогабаритность, экономичность, автономность питания, малая тепловая инерционность и гигиеническая безвредность. Описываемый здесь сравнительно простой цифровой термометр в основном отвечает этим требованиям.

Чувствительным элементом прибора служит температурный датчик, принцип действия которого основан на свойстве некоторых материалов изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры. Датчики температуры могут быть различными. В промышленности, например, часто используют массивные металлические (медные или платиновые) термопреобразователи.

Для бытовых приборов наиболее подходят полупроводниковые малогабаритные терморезисторы ММТ, КМТ, СТ1, СТ3, ТР-4, ММТ-4, которые по сравнению с металлическими преобразователями значительно менее теплоинерционны, имеют почти в десять раз больший температурный коэффициент сопротивления (ТКС), большее электрическое сопротивление, позволяющее полностью пренебречь сопротивлением проводов, которые соединяют датчик с прибором. Наилучшими характеристиками обладает миниатюрный каплевидной формы остеклованный терморезистор ТР-4 с уменьшенным ТКС. Он имеет размеры 6×4×2,5 мм; гибкие выводы длиной 80 мм изготовлены из проволоки с низкой теплопроводностью. Его масса — 0,3 г.

Основные электрические характеристики терморезистора ТР-4: номинальное сопротивление — 1 кОм±2 % при температуре +25 °С, ТКС — примерно 2 %/°С, рабочий температурный интервал —60...+200 °С, постоянная времени — 3 с [1].

Недостаток полупроводниковых терморезисторов — нелинейность зависимости сопротивления от температуры и значительный разброс характеристик, что является основной причиной, сдерживающей их широкое применение для измерения температуры. Рис. 1 иллюстрирует типовую зависимость сопротивления полупроводниковых терморезисторов ТР-4 и ММТ-4 от температуры. Однако соответствующие схемотехнические решения линеаризации характеристики позволяют в значительной мере устранить эти недостатки.

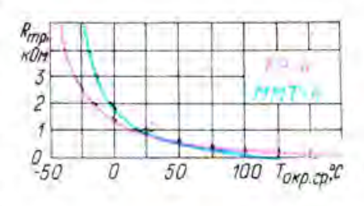


Рис. 1

Основные технические характеристики термометра с использованием в нем терморезистора ТР-4

Интервал измеряемой температуры, °С	—50...+100
Разрешающая способность, °С	0,1
Погрешность измерения, °С,	
на краях рабочего интервала	±0,5
в средней части рабочего интервала, не хуже	±0,1...0,2
Напряжение источника питания, В	9
Потребляемый ток, мА	1
Габариты, мм	175×65×30
Масса, г	250

Принципиальная схема термометра изображена на рис. 2. Основа прибора — интегрирующий аналого-цифровой преобразователь (АЦП) DA3, к выходу которого подключен четырехразрядный жидкокристаллический индикатор HG1. Такая элементная база позволила снизить энергопотребление и обеспечить прибору малые габариты и массу.

Измерительную цепь прибора образуют токозадающий резистор R1, резисторы R2 и R3, формирующие образцовое напряжение $U_{обр}$, терморезистор R4, напряжение $U_т$ на котором изменяется в зависимости от температуры, и компенсирующий резистор [2], функцию которого выполняют резисторы R5, R6. Для уменьшения погрешности от самопрогрева терморезистора номинал токозадающего резистора R1 выбран таким, чтобы ток в измерительной цепи был равен примерно 0,1 мА.

В приборе применено прямое измерение термосопротивления методом отношений — терморе-

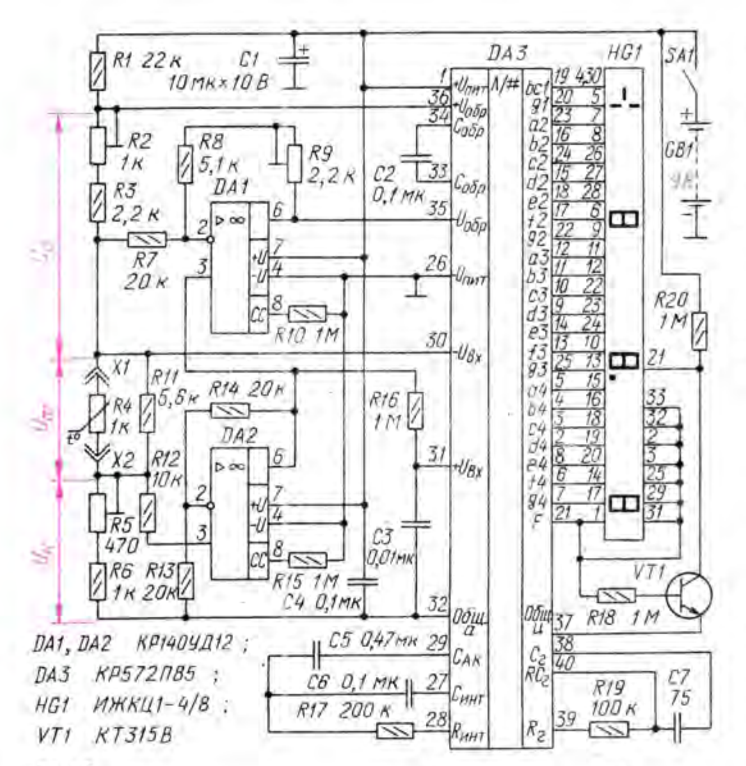


Рис. 2

зистор R4 и образцовый резистор (R2+R3) включены последовательно и через них протекает одинаковый ток. Падение напряжения, возникающее на терморезисторе, поступает на входные выводы 30 и 31, а падение напряжения на образцовом резисторе, выполняющем функцию источника образцового напряжения $U_{обр}$, — на выводы 35 и 36 АЦП DA3.

При таком способе измерения результат преобразования АЦП не зависит от тока в измерительной цепи, а значит, отпадает надобность в традиционно применяемых высококачественных источниках тока и образцового напряжения, от которых во многом зависят точностные характеристики измерителя.

Для прибора, работающего в режиме измерения температуры, типичной является задача компенсации начального значения термосопротивления при нулевой температуре. Для этого сопротивление компенсационного резистора (R5+R6) выбирают равным сопротивлению терморезистора R4 при нулевой температуре, а чтобы скомпенсировать сумму значений напряжения $U_т+U_к$, поступающую на вывод 30 АЦП, на его вывод 31 подают напряжение, равное 2 $U_к$, которое формирует операционный усилитель DA2 с коэффициентом усиления $K=(1+R14/R13)=2$. Тогда с учетом того, что с повышением температуры сопротивление терморезистора уменьшается, имеем $U_{вх\,АЦП}=U^+_{вх}-U^-_{вх}=2U_к-(U_т+U_к)=U_к-U_т$.

Линеаризацию нелинейной зависимости термосопротивления от температуры реализуют шунтированием терморезистора R4 резистором R11 — грубо, а точно — введением в устройство ОУ DA1. Но шунтирующий резистор R11 лишь частично спрямляет эту нелинейность, несколько расширяя рабочий температурный интервал.

Принцип точной линеаризации основан на изменении коэффициента преобразования АЦП в зависимости от образцового напряжения $U_{обр}$. Оно изменяется благодаря обратной связи через ОУ DA1. При такой связи часть входного напряжения $U_{вх}$, определяемая коэффициентом усиления ОУ DA1 $\beta=[1+(R8+R9)/R7]$, добавляется к напряжению $U_{обр}$ [3]. Чем больше увеличивается сопротивление терморезистора при снижении температуры, тем быстрее растет образцовое напряжение, а это приводит к пропорциональному уменьшению коэффициента преобразования АЦП: $U_{обр}=U^+_{обр}-U^-_{обр}=U_0-\beta(U_к-U_т)$, где $U^+_{обр}-U^-_{обр}$ — напряжения на выводах 36 и 35 АЦП соответственно.

Если принять цену деления младшего разряда равной 0,1 °С, то в конечном виде показание цифрового индикатора HG1 определится выражением

$$N=100\frac{U_{вх}}{U_{обр}}=\frac{100(U_к-U_т)}{U_0-\beta(U_к-U_т)}=\frac{100(R5+R6-R4)}{(R2+R3)-\beta(R5+R6-R4)}.$$

Другие элементы термометра, обеспечивающие работу АЦП, типовые. Транзистор VT1, включенный инвертором, служит для индикации в цифровом индикаторе HG1 знака десятичной точки.

Детали прибора смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 3). Микросхема DA3 смонтирована со стороны печатных проводников. Гнезда X1, X2 (от разъема 2РМ) припаяны непосредственно к печатным площадкам платы. Для крепления переключателя SA1 также предусмотрены печатные площадки. Постоянные резисторы — С2-29В, подстроечные — СП3-38а. Конденсаторы: C1 — К50-6, C3 и C7 — К22У, C5 — К73-17, C2 и C6 — К73-24. Переключатель SA1 — ПД9-2, батарея питания GB1 — «Корунд». Индикатор ИЖКЦ1-4/8 можно заменить на ИЖЦ-5.

Монтажная плата помещена в пластмассовый корпус от бытового дозиметра «Белла» (см. фото в «Радио», 1990, № 10, с. 25).

Конструктивное оформление датчика произвольное. Например, в пластмассовом стержне диаметром 5 и длиной 65...70 мм сверлят сквозное осевое отверстие диаметром около 3 мм, а затем в одном из его торцев — углубление. На выводы терморезистора надевают тонкие изоляционные трубки, выводы пропускают в отверстие в стержне, устанавливают терморезистор в углубление и герметизируют его клеем БОВ-1

или лаком КО947. К выводам припаивают концы двупроводного гибкого кабеля и туго надевают на конец стержня, противоположный терморезистору, отрезок тонкостенной дюралюминиевой трубки, служащей ручкой датчика. Длина соединительного кабеля — около 1,5 м.

Из-за значительного разброса параметров полупроводниковых терморезисторов в устройство введены три подстроечных резистора: R5 — для установки нуля, R2 — для установки масштаба шкалы и R9 — для линеаризации характеристики терморезистора.

Простейшую регулировку термометра удобно выполнить по трем контрольным значениям температуры: талой воды (0 °С), тела человека (36,6 °С) и кипения воды (100 °С). В первой из этих контрольных точек измеряют температуру воды во льду, а не воды со льдом, температура которой может быть более 1 °С. Во второй контрольной точке в качестве

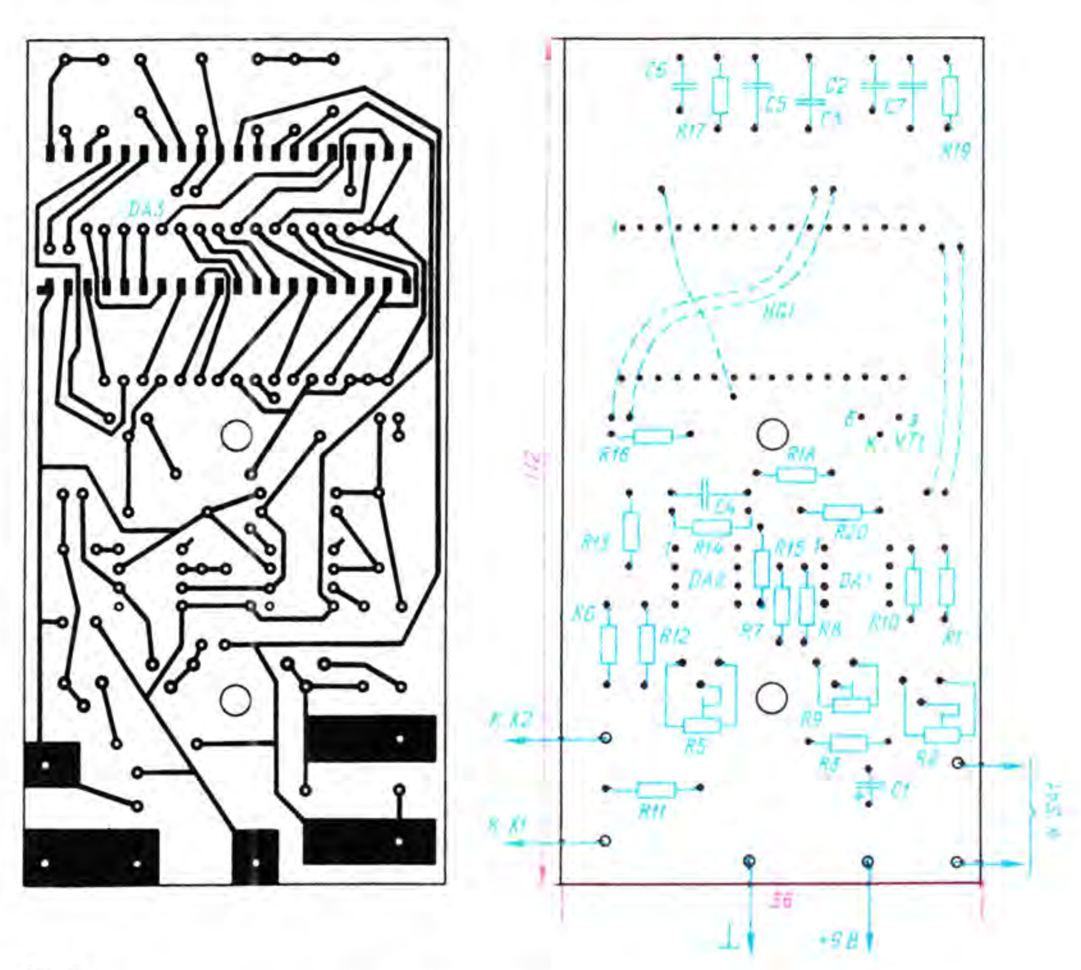


Рис. 3

Терморезистор (сопротивление)	Температура, °С	Напряжение, мВ								
		на выводах АЦП				$U_{обр}$	$U_{вх}$	$U_{о}$	$U_{т}$	$U_{к}$
		36	35	30	31					
ТР-4 (1 кОм)	175	423	341	144	288	82	144	279	1	144
	150	428	337	150	287	91	137	278	7	143
	100	442	325	166	283	117	117	276	24	142
	50	466	306	196	276	160	80	270	58	138
	25	488	287	220	270	201	50	268	85	135
	0	525	259	259	259	266	0	266	130	130
	—20	578	217	317	244	361	—73	261	195	122
	—50	803	38	566	182	765	—384	237	475	91
ММТ-4 (1,3 кОм)	125	422	317	149	286	109	137	273	6	143
	100	437	312	159	284	125	125	278	17	142
	50	465	295	191	276	170	85	274	53	138
	25	489	281	217	269	207	52	272	82	135
	0	526	259	259	259	265	0	267	130	130
	—20	577	229	315	245	348	—70	262	194	121
	—40	640	191	385	227	449	—158	255	269	116

образцового прибора используют медицинский термометр. Температуру кипения воды необходимо скорректировать поправкой на атмосферное давление. В Пятигорске, например, находящемся на высоте около 500 м над уровнем моря, вода кипит при температуре 92,5 °С.

Регулировку начинают, поместив датчик в талую воду. Подстроечным резистором R5 устанавливают на индикаторе нулевое показание. Затем поочередной регулировкой резисторов R2 и R9 добиваются показаний индикатора, соответствующих значениям температуры в двух остальных контрольных точках. Далее датчик снова помещают в талую воду и повторяют все контрольные измерения.

Более точную регулировку прибора можно выполнить по промышленным ртутным термометрам с ценой деления шкалы 0,2 °С.

Вместо терморезистора ТР-4 в датчике можно использовать и другие терморезисторы более широкого применения, но с обязательной корректировкой сопротивления некоторых резисторов прибора. Так, при замене его терморезистором ММТ-4 с номинальным сопротивлением 1,3 кОм сопротивление резистора R11 должно быть уменьшено до 3,3 кОм, а при терморезисторе СТ3-19 с номинальным сопротивлением 2,2 кОм — до 3 кОм.

Режимы работы АЦП при использовании в приборе терморезисторов ТР-4 и ММТ-4 показаны в таблице. Если пределов регулировки подстроечными резисторами, кроме R11, не хватает, то, возможно, придется подобрать резисторы R3, R6, R8.

Входную часть прибора можно использовать в цифровом мультиметре, выполненном на микросхеме КР572ПВ5.

В. СУЕТИН

г. Пятигорск

ЛИТЕРАТУРА

1. Терморезистор прямого подогрева ТР-4. Технические условия ОЖО. 468. 254 ТУ.

2. **V. Lysenko, J. Poloch.** Přenosný čislicový teploměr.— Amatérské Radio, 1988, № 10, č. 374—376.

3. **Гутников В. С.** Интегральная электроника в измерительных устройствах — 2-ое изд. перераб. и доп.— Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отд. 1988.

НА 35-Й ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ

РАДИОЛЮБИТЕЛИ — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Читатели уже знают, что с 23 апреля по 17 мая 1991 г. на ВДНХ СССР в Москве проходила 35-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов.

Как обычно, один из отделов экспозиции был посвящен радиоэлектронной аппаратуре, предназначенной для различных отраслей народного хозяйства. Здесь почти все призовые места разделили минские и московские радиолюбители.

Золотой медали ВДНХ удостоен преподаватель Минского высшего инженерного зенитно-ракетного училища ПВО В. Абрамов за весьма мирные экспонаты — «Измеритель скорости выбега» и «Лазерный измеритель угловых вибраций». Он и соавтор второго прибора — В. Лазюк награждены также главной премией выставки.

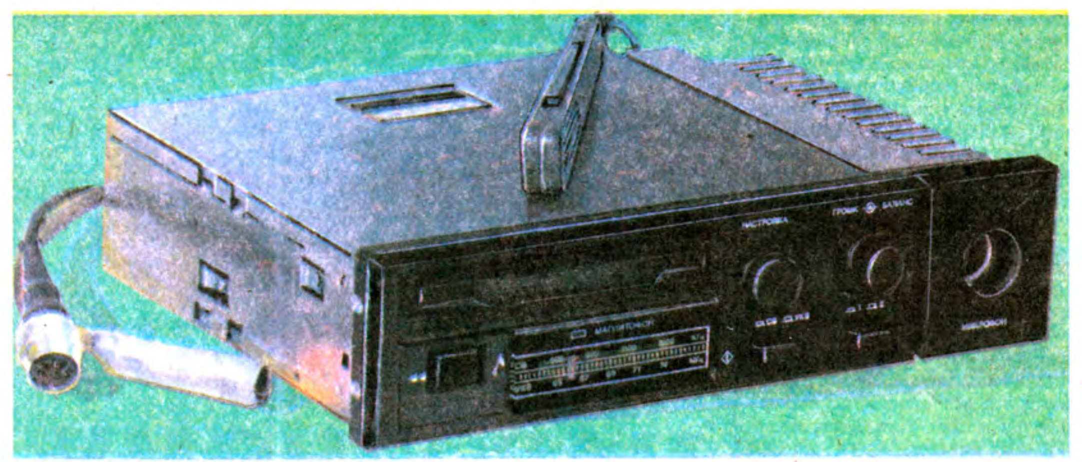
Измеритель скорости выбега, т. е. скорости изменения частоты вращения ротора, позволяет оценивать момент сопротивления вращению у электродвигателей, гиродвигателей, электрошпинделей и других электрических машин. Прибор обеспечивает измерение в 98 точках в пределах от 1 до 1000 Гц/с с погрешностью не более 10 % и запоминает эти значения до следующего цикла. Результаты он высвечивает на табло и выводит на цифропечатающее устройство.

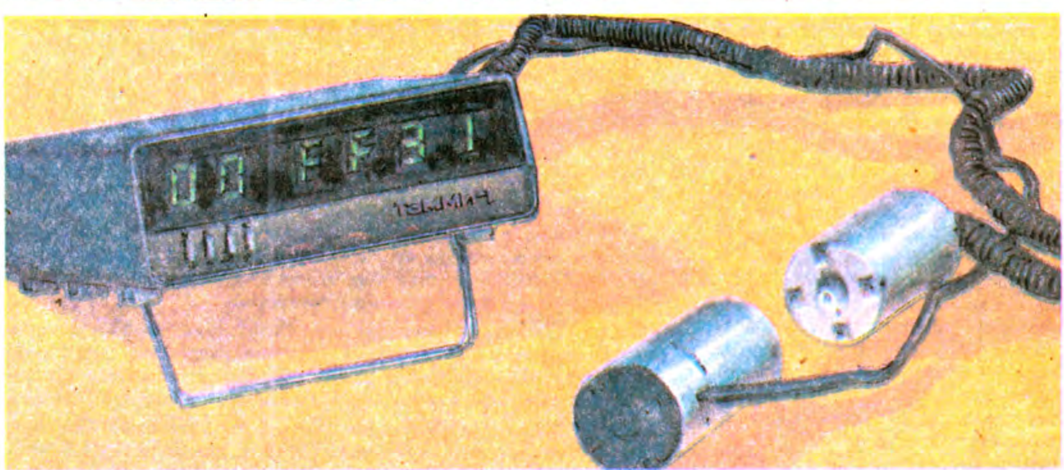
Лазерный измеритель угловых вибраций предназначен для бесконтактного измерения угловых перемещений и вибраций ротора с высоким качеством отделения их от линейных вибраций. Использование лазерного луча вместо обычного оптического позволило увеличить до 1,5 м расстояние от датчика до объекта исследования и повысить разрешающую способность прибора до 0,1 угловой секунды. Для исследования спектрального состава вибраций применен серийно выпускаемый анализатор спектра.

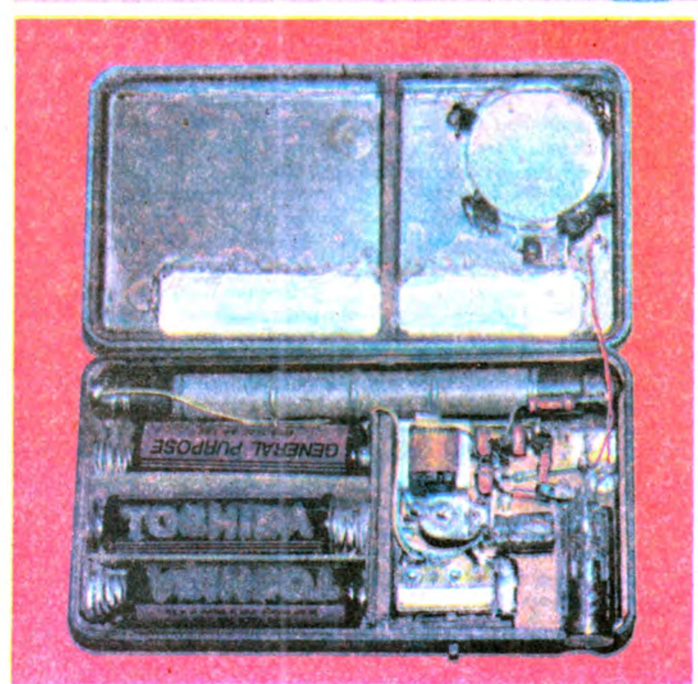
Оба экспоната защищены авторскими свидетельствами.

Серебряной медалью ВДНХ награжден Е. Успенский (г. Москва) за разработку мостового датчика температуры воздуха. Датчик предназначен для гидрометеорологической аппаратуры высокой точности.

Специальный приз получил Л. Умнов (г. Москва) за сигнальное устройство, предназначенное для выявления лиц, ведущих «пиратские» трансляции в сетях проводного вещания.







Вверху:
Транспортная информационная аудиосистема, коллектив авторов под рук. В. Ахаева (г. Львов).

Посредине:
Толщиномер электромагнитный интегрирующий, авторы В. Котляров, О. Губанов, Е. Сергиенко (г. Львов).

Слева:
Индикатор радиоактивного излучения, автор И. Ершов (г. Симферополь).

Справа:
Электронная игра «Рулетка», автор О. Герега (г. Ивано-Франковск).

В структуру этого устройства введены компаратор, кодирующее устройство, генератор сигнала извещения, фильтр, индикатор включения и источник питания. Принцип действия основан на изменении отношения уровня сигналов, поступающих на входы компаратора, при наличии посторонней передачи со стороны абонентской линии.

Специальным призом награжден также В. Сидорович (г. Минск). Он разработал устройство для одновременной регистрации и отображения на дисплее в графическом виде двух динамических процессов. Эта автономная информационно-измерительная система работает в интервале входных сигналов ±8 В с шагом квантования 125 мВ по амплитуде и 160 мс — по времени.

Коллектив авторов под руководством В. Ахаева (г. Львов) представил транспортную информационную систему, которая позволяет транслировать речевые и музыкальные программы через микрофон, с магнитной кассеты, принимать и транслировать передачи радиовещательных станций. Стереомагнитофон может работать в режиме с автоматической остановкой по паузе в записи. Выбранная амплитудно-частотная характеристика усилителя обеспечивает максимальную разборчивость речевого сообщения при действии акустических помех от двигателя транспортного средства. Напряжение питания системы — от 12 до 32 В.

Заслужил внимание посетителей экспонат В. Котлярова, О. Губанова и Е. Сергиенко «Толщиномер электромагнитный интегрирующий» (г. Львов), который измеряет толщину немагнитных материалов в пределах от 1 до 110 мм с погрешностью не более 0,2 мм; отсчет — цифровой. Принцип работы основан на анализе формы и длительности импульса, который наводит источник магнитного поля на датчик-преобразователь.

В разделе «Радиоэлектронные устройства для быта и досуга» вторую премию поделили авторы таймера «Золотой петушок» О. Старостенко и Б. Боднар (г. Львов) и С. Сахнов (г. Новосибирск), представивший на смотр «Телефонный секретарь-автоответчик». Модуль автоответчика встроен в серийный магнитофон с электронным управлением, время звучания ответа абоненту после «поднятия трубки» — 7 с, время записи сообщения на магнитофон — 30 с.

На выставке широко демонстрировались представленные радиолюбителями индикаторы радиоактивного излучения. Все эти экспонаты были тщательно проверены жюри. Несмотря на то, что чувствительность индикатора должна определяться только типом используемого счетчика, показания приборов резко отличались. Жюри сочло возможным отметить поощрительной премией прибор И. Ершова (г. Симферополь), показания которого совпали с показаниями серийного промышленного образца.

Вполне на уровне опытных мастеров-конструкторов были выполнены некоторые работы юными радиолюбителями. В. Духонченко, например, из г. Запорожья, разработал прибор пчеловода. Прибор содержит усилитель, микрофон и установленный в улье термодатчик. По температуре в улье можно судить о том, все ли в нем благополучно, а по характеру звука в головных телефонах опытный пчеловод определит начало роения пчелиной семьи. Ю. Бочаров и В. Лукинский из г. Рязани представили анализатор качества молока. По результатам измерения электропроводности прибор помогает выявлять коров, больных маститом. О. Герега из Ивано-Франковска показал свою конструктивно красиво оформленную электронную игру «Рулетка». Все они, как и многие другие юные радиолюбители, награждены призами Госкомитета СССР по народному образованию и медалями «Юный участник ВДНХ СССР».

Несмотря на рекомендации жюри предшествующей 34-й радиовыставки, радиолюбители не предъявили ни одного прибора для оценки количества нитратов в пищевых продуктах, что, по-видимому, объясняется отсутствием в продаже датчиков.



Б. ПАВЛОВ


г. Львов

СТАБИЛИЗАТОР НА К142ЕН5 — С РЕГУЛИРУЕМЫМ ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

В заметке С. Савина «Вариант включения стабилизатора К142ЕН5», опубликованной в «Радио» 1989, № 12, с. 66, речь шла о том, что если вывод 8 этой микросхемы подключить к общему проводу через стабилитрон, то напряжение на выходе стабилизатора увеличится на напряжение стабилизации включенного стабилитрона. Подобный совет повторил А. Гвоздак в статье «Доработка радиоконструктора «Юниор-1», помещенной в «Радио» № 6, с. 81—83 за 1991 г. Опыт показывает, что подборкой соответствующего стабилитрона можно в необходимой мере повысить выходное напряжение стабилизатора, но оно, как и при традиционном включении стабилизатора К142ЕН5, фиксированное.

Вместе с тем читатели нашего журнала сообщают, что аналогичный способ включения микросхемных стабилизаторов К142ЕН5 позволяет получить на выходе стабилизатора повышенное регулируемое напряжение. Об этом, в частности, рассказывают в своих письмах радиолюбители **А. Чумаков** из г. Йошкар-Ола и **А. Черкасов из Караганды.**

Схема стабилизатора, предлагаемого **А. Чумаковым,** показана на рис. 1. Переменное напряжение 12,6 В выпрямляет диодный мост VD1. Выпрямленное и сглаженное оксидным конденсатором C1 напряжение стабилизируется стабилитроном VD2 и через переменный резистор R2 подается на вывод 8 стабилизатора К142ЕН5А (DA1). В результате с выхода стабилизатора можно снимать постоянное напряжение от 5 до 15 В, регулируемое резистором R2.

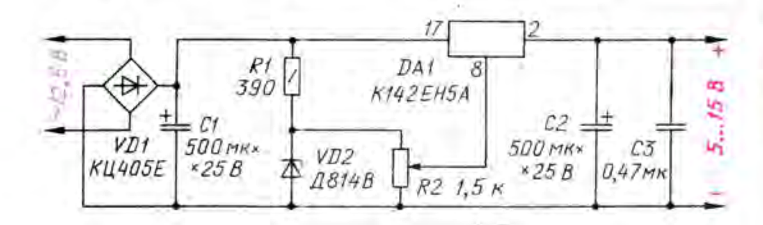


Рис. 1

Оксидный конденсатор C2 дополнительно сглаживает пульсации выходного напряжения стабилизатора.

Вариант включения стабилизатора КР142ЕН5А, предлагаемый **А. Черкасовым,** показан на рис. 2. На вход стабилизатора DA1 (вывод 1) поступает нестабилизированное напряжение 15 В, а на вывод 2 — сигнал с выхода стабилизатора, регулируемый переменным резистором R2 и усиленный по току транзистором VT1. Конденсаторы C1 и C2 сглаживают пульсации стабилизированного напряжения. Ток нагрузки — до 3 А.

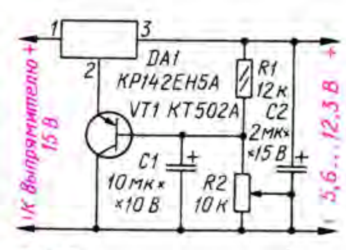


Рис. 2

Рассчитать пределы регулирования выходного напряжения можно по формулам:

$$U_{\text{вых max}} = (U_{\text{ст DA1}} + U_{\text{ЭБ VT1}}) \times \frac{R1+R2}{R1} \leqslant U_{\text{вх.ст}} - \Delta U_{min};$$

$$U_{\text{вых min}} = U_{\text{ст DA1}} + U_{\text{ЭБ VT1}},$$

где $U_{\text{вых max}}$ — максимальное выходное напряжение стабилизатора;
$U_{\text{вых min}}$ — минимальное выходное напряжение;
$U_{\text{стDA1}}$ — напряжение стабилизации DA1;
$U_{\text{ЭБVT1}}$ — напряжение эмиттер—база транзистора VT1 (для КТ502А $U_{\text{ЭБ}} \approx 0{,}6$ В);
$U_{\text{вх. ст}}$ — входное напряжение стабилизатора ($U_{\text{вх. ст}} \leqslant U_{\text{вх max DA1}}$);
$U_{\text{вх max DA1}}$ — максимально допустимое входное напряжение стабилизатора DA1 (для КР142ЕН5 $U_{\text{вх max DA1}} = 15$ В);
ΔU_{min} — минимальная допустимая разность между входным и выходным напряжениями стабилизатора (для КР142ЕН5 $\Delta U_{min} = 2{,}5$ В).

Аналогично можно производить расчет для других микросхемных стабилизаторов, подобных КР142ЕН5.



ТРИГГЕРНЫЙ ЭФФЕКТ В СТАБИЛИЗАТОРАХ НА К142ЕН3, К142ЕН4

В литературе [1] описано проявление триггерного эффекта у некоторых микросхемных операционных усилителей, таких как К140УД1, К153УД1, а также рекомендованы схемные решения для предотвращения этого явления. Аналогичное явление было обнаружено и у других микросхем, в частности, у стабилизаторов К142ЕН3 и К142ЕН4.

Наиболее просто и наглядно этот эффект можно воспроизвести в стабилизаторе напряжения, собранном по типовой схеме (см. рисунок). Если резко повернуть движок резистора R1 в сторону увеличения напряжения обратной связи $U_{ос}$ так, что при этом оно хотя бы кратковременно превысило бы некоторый порог, равный 6,1 В, то выходное напряжение стабилизатора повысится почти до входного и стабилизатор останется в этом состоянии.

Объясняется это явление тем, что первая ступень усиления микросхемы питается от внутреннего источника напряжением 5,5 В. Поэтому при превышении напряжением обратной связи $U_{ос}$ этого уровня (что с учетом смещения на p-n переходе соответствует 6,1 В) транзистор ступени закрывается, что приводит к размыканию цепи отрицательной обратной связи в стабилизаторе, быстрому увеличению выходного напряжения, а следовательно, и к увеличению $U_{ос}$. Микросхема переходит в неуправляемый режим, при котором цепь обратной связи разомкнута, а регулирующие транзисторы микросхемы насыщены. Режим становится устойчивым, если в нем $U_{ос}$ превышает 6,1 В.

Это происходит в тех случаях, для которых при использовании указанного схемного решения справедливо следующее эмпирическое неравенство:

$$\frac{U_{вх} - 1,4 - 1,1 \cdot (U_{вых.ном} - 3,5)/I_{дел}}{U_{вых.ном}} > 1,75,$$

где $U_{вх}$ — напряжение на входе микросхемы (на выв. 17), В;
$U_{вых.ном}$ — номинальное выходное напряжение стабилизатора (на выв. 11), В;
$I_{дел}$ — ток через резисторы R1, R2 делителя в цепи обратной связи, мА.

Аналогичное явление происходит и в результате кратковременного замыкания вывода 4 микросхемы (цепь обратной связи) на общий провод. Другими причинами перехода микросхемы в неуправляемый режим работы, как показали эксперимент и теоретические расчеты, могут быть коммутационные процессы в цепи ее обратной связи (например, переключение на другое напряжение стабилизации), а также импульсные помехи по цепи обратной связи. При этом микросхема чувствительна к помехам положительной полярности амплитудой более 3 В и отрицательной — вплоть до десятых долей вольта.

Разумеется, при переходе стабилизатора в описанный режим питаемое устройство испытывает значительную перегрузку по напряжению, грозящую выходом его из строя.

Для устранения возможности перехода стабилизатора в неуправляемый режим в схемах включения микросхем К142ЕН3, К142ЕН4 необходимо предусмотреть ограничение напряжения обратной связи на уровне не более 6 В (например, включением маломощного стабилитрона на напряжение стабилизации 3,3...5,6 В между выводом 4 микросхемы и общим проводом). При разработке блоков питания следует избегать коммутации в цепи обратной связи, а также принимать все меры по подавлению импульсных помех (включать LC-фильтры на входе и выходе микросхем, экранировать источники помех и т. п.) [2, 3].

Однако не следует вводить реактивные элементы для подавления помех непосредственно в цепь обратной связи, так как это может привести к самовозбуждению стабилизатора.

Наиболее оптимальным с точки зрения предотвращения триггерного эффекта является применение микросхем в режиме, при котором разница между входным напряжением и выходным не превышает 3...7 В, а ток нагрузки находится в пределах 0,1...1 А.

DA1 K142ЕН3

С. ПРЫТКОВ

г. Реутов Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Шило В. Л.** Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре.— М.: Сов. радио, 1979.

2. **Гурвич И. С.** Защита ЭВМ от внешних помех.— М.: Энергоатомиздат, 1984.

3. **Мкртчян Ж. А.** Электропитание электронно-вычислительных машин.— М.: Энергия, 1980.



Питание радиоприемников от сети

Многие переносные приемники оснащены гнездом для подключения внешнего источника питания, но не укомплектованы таким источником. В то же время в состав большинства переносных магнитофонов входит сетевой блок с выходным напряжением 12...20 В (например, магнитофон «Романтик М309С-1»), который можно использовать для электропитания приемника.

Описываемое ниже устройство предназначено для установки в портативный батарейный приемник, после чего появляется возможность питать его как от собственной батареи, так и от внешнего сетевого блока питания напряжением 10...20 В. Оно было разработано для приемника «Сокол-308», но может быть использовано и в других приемниках подобного класса.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Оно представляет собой электронный ключ, выполненный на транзисторе VT1, резисторах R1, R2, и параметрический стабилизатор на резисторе R3, стабилитроне VD1 и конденсаторе C1, с усилителем тока на транзисторе VT2. При работе приемника от батареи питания GB1 напряжение поступает на эмиттер транзистора VT1, ток базы которого задан резистором R2, соединенным с общим проводом через замкнутые контакты гнездовой части разъема X1. При этом транзистор VT1 открыт и напряжение батареи подведено к приемнику.

При подключении внешнего сетевого блока питания — его выходная колодка вставлена в гнездо разъема X1 приемника — резистор R2 отключается от общего провода и к этому выводу резистора прикладывается напряжение блока. Это приводит к закрыванию транзистора VT1 и отключению батареи GB1 от приемника. Одновременно начинает работать стабилизатор напряжения. Выходное напряжение стабилизатора должно быть в пределах 9...9,5 В. Батарея в это время подзаряжается через резисторы R1, R2.

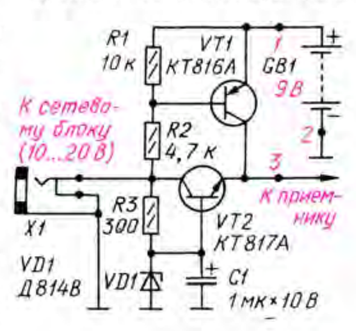


Рис. 1

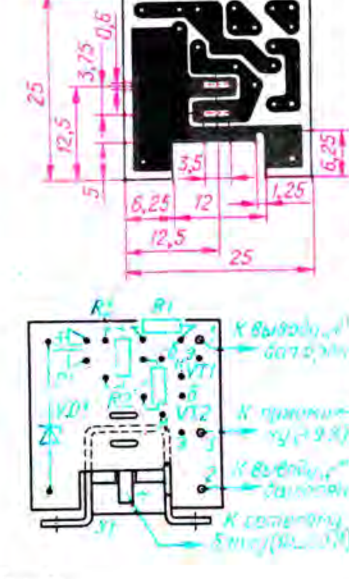


Рис. 2

Устройство собрано на плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Ее чертеж показан на рис. 2, а. В плате, кроме отверстий под выводы элементов, необходимо проточить два отверстия прямоугольной формы размерами 3,5×0,6 мм. Эти отверстия предназначены для распайки платы на лепестках разъема X1.

Если окажется, что лепестки разъема направлены в противоположные стороны, внешний лепесток необходимо повернуть на 180° вокруг расклепанного конца центрального стержня. Полностью собранную плату надевают на лепестки разъема (рис. 2, б) и распаивают в трех точках, после чего весь узел крепят в приемнике двумя винтами на прежнее место.

Детали на плате монтируют традиционно — со стороны, противоположной печатным проводникам (на рис. 2 размещение деталей показано со стороны печати).

Резисторы — МЛТ, конденсатор C1 — К50-16. При отсутствии такого конденсатора можно использовать К50-6, но тогда потребуется коррекция платы. В крайнем случае можно обойтись вообще без конденсатора. Излишне мощные транзисторы выбраны потому, что они имеют бо́льший статический коэффициент передачи тока при токе нагрузки 100...150 мА, чем КТ814 и КТ815, а это позволяет выбрать резисторы R2 и R3 довольно большого сопротивления и тем самым уменьшить потребляемый ток. Гибкими проводниками узел соединяют с батареей (точки 1 и 2) и платой приемника (точка 3).

Правильно собранное устройство не требует налаживания, за исключением подборки (если это нужно) стабилитрона по выходному напряжению питания.

Подобное устройство можно применить и для приемников с иными характеристиками питания и типом гнезда для его подключения. В этом случае габариты и рисунок печатной платы необходимо соответственно изменить.

В. БОНДАРЕВ

г. Москва

Импульсный блок питания устройств памяти

Предлагаемый стабилизатор напряжения блока питания устройств памяти разработан с учетом требований к источнику питания компьютера, изложенных в [1], и практически свободен от некоторых недостатков, присущих аналогичным устройствам. Связь выхода блока с входом — трансформаторная, что исключает возможность повышения выходного напряжения при выходе из строя ключевого транзистора. Высокий КПД стабилизатора (более 75 %) упрощает проблему отвода тепла.

Устройство не содержит дефицитных деталей и не критично к их параметрам.

В связи с тем, что на некоторые микросхемы памяти запрещено подавать питание +5 В без напряжения —5 В, в описываемом стабилизаторе предусмотрена возможность блокировки его при пропадании входного напряжения —5 В. О построении подобных блокирующих узлов можно также прочитать в [2].

Стабилизатор позволяет устанавливать выходное напряжение в пределах 2...40 В.

Устройство (рис. 1) образуют мультивибратор на транзисторах VT4 и VT5 с регулятором скважности импульсов на транзисторе VT2; усилитель тока на транзисторах VT6 и VT7; узел вольтодобавки, состоящий из обмотки II трансформатора T1, диода VD2, резистора R14 и конденсатора C3; выходной

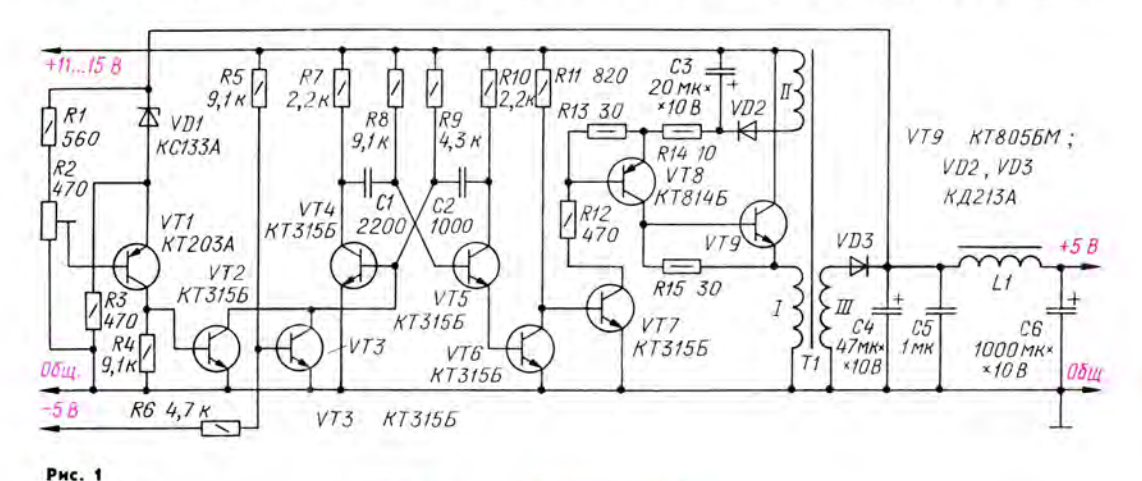


Рис. 1

Рис. 2

узел, включающий в себя обмотку III трансформатора T1, выпрямитель на диоде VD3, выходной фильтр L1C4—C6; узел сравнения на транзисторе VT1, стабилитроне VD1 и резисторах R1—R4.

Основные технические характеристики стабилизатора

Напряжение источника питания, В	11...15
Выходное напряжение, В	5
Напряжение пульсаций, В, не более	0,25
Выходной ток, А . .	0,5...1,6
КПД, %	75...85
Частота преобразования, кГц . . .	8...40

Стабилизатор может работать и при токе нагрузки, меньшем указанного, однако при этом уровень пульсаций может превысить 0,25 В. Это происходит из-за уменьшения частоты преобразования стабилизатора. Уменьшить пульсации можно заменой конденсаторов фильтра C4—C6 другими, с большей емкостью. К увеличению уровня пульсаций приводит и повышение напряжения питания стабилизатора.

При подаче питания на блок и наличии напряжения —5 В транзисторы VT1, VT2 и VT3 закрыты, поэтому мультивибратор начинает работать на некоторой частоте. Импульсы мультивибратора фиксированной длительности, усиленные по току транзисторами VT6 и VT7, открывают ключевые транзисторы VT8, VT9, и через них начинает протекать ток в обмотку I импульсного трансформатора T1. После закрывания ключевых транзисторов напряжение самоиндукции трансформатора, снимаемое с обмоток II и III, через диоды VD2 и VD3 заряжает соответственно конденсаторы C3 и C4.

В случае повышения напряжения на конденсаторе C6 более 5 В открываются транзисторы VT1 и VT2, что приводит к увеличению скважности импульсов мультивибратора и, следовательно, уменьшению выходного напряжения блока.

Обмотка II импульсного трансформатора совместно с диодом VD2 и конденсатором C3 образуют источник вольтодобавки — постоянного напряжения 2...3 В, которое не позволяет транзистору VT8 входить в насыщение и тем самым увеличивает быстродействие ключевой ступени и КПД устройства в целом [3].

Узел блокировки, выключающий питание устройства памяти в случае пропадания напряжения —5 В, образуют транзистор VT3 и резисторы R5, R6. При пропадании этого напряжения тут же полностью открывается транзистор VT3 и малым сопротивлением шунтирует цепь базы транзистора VT4, блокируя работу мультивибратора стабилизатора.

Чертеж печатной платы стабилизатора и размещение деталей на ней показаны на рис. 2. Постоянные резисторы блока — МЛТ, подстроечный R1 — СП5-16; конденсаторы — КМ-5, КМ-6, К50-6. Транзистор VT9 и диод VD3 установлены на одной общей медной теплоотводящей пластине размерами 135×50×2 мм через слюдяные прокладки.

Импульсный трансформатор T1 намотан на броневом магнитопроводе Б36 из феррита 2000НМ с бумажной прокладкой толщиной 0,2 мм между чашками. Обмотки I и III выполнены жгутом из 10 проводов ПЭВ-2 0,2 и содержат соответственно 10 и 6 витков. Обмотка II — 3 витка провода ПЭВ-2 0,2.

Дроссель L1 намотан на кольце типоразмера К20×10×6 из феррита 2000ММ. Обмотка содержит 20 витков провода ПЭВ-2 0,5.

С. ШВЕЦОВ

г. Санкт-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. **Крылов А.** Блок питания компьютера «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 11, с. 26—28; № 12, с 17—18.

2. **Бирюков С.** Блок питания для «Радио-86РК».— Радио, 1990, № 7, с. 58—61.

3. **Миронов А.** Усовершенствование импульсного стабилизатора напряжения.— Радио, 1987, № 4, с. 35, 36.

4. **Селезнев В.** Стабилизатор напряжения на компараторе.— Радио, 1986, № 3, с. 46, 47.

5. **Смирнов С.** Импульсный стабилизатор напряжения.— Радио, 1986, № 11, с. 52—54.

6. **Миронов А.** Мощный импульсный стабилизатор постоянного напряжения.— Радио, 1987, № 9, с. 46—48.

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

ДЕВУШКИ, ОТКЛИКНИТЕСЬ!

Несколько лет выписываю Ваш журнал, который поднимает многие проблемы радиолюбительства, имеет разнообразные рубрики. А вот о девушках-радиолюбителях почти не пишете. А ведь мы есть! И проблем у нас немало. «Радио» же вспоминает об YL, как правило, только в марте.

Мне, например, интересно знать, как работают YL других городов, каковы их успехи в соревнованиях, как справляются с многочисленными трудностями, которые наверняка есть у каждой.

Лично я — единственная в Алма-Ате девушка, которая увлекается работой в эфире. Вот уже год, как получила личный позывной. Работаю активно. Но за это время довольно часто сталкивалась с трудностями, а помочь некому.

Опубликуйте, пожалуйста, мое письмо. Может быть, откликнутся мои коллеги.

С. ТАРАСОВА (UL7GDR)
г. Алма-Ата

ИСТИННЫЙ ЛЮБИТЕЛЬ ПОЙМЕТ

Дорогая редакция!

Пишет вам инвалид II группы с 1983 г. Давно думал обратиться к вам и радиолюбителям страны за помощью, но как-то было неудобно. И вот — решился. Уже девятый год меня мучают постоянные боли. Перенес девять операций. Когда бывает затишье, единственное мое увлечение — эфир. Но, к сожалению, хорошую аппаратуру приобрести не могу, просто не в состоянии — пенсия 70 руб. Я обращаюсь к радиолюбителям, помогите чем можете. Не подумайте, что считаю себя нищим и прошу подачку. Нет. У меня есть детали, которые, может быть, кому-то понадобятся. Готов поделиться. В основном мне не хватает хорошей связной аппаратуры и измерительной техники.

Обращаясь за помощью, надеюсь, что истинный любитель меня поймет.

В. К. СМОКОТОВ
163017,
г. Архангельск-17,
пос. Кегостров,
д. 22, кв 4



РЕМОНТ PC СВОИМИ РУКАМИ?

По прогнозам специалистов в 90-х годах в нашей стране существенно возрастет спрос на ремонт и обслуживание персональных компьютеров особенно в таких городах, как Москва, Ленинград, Новосибирск, Киев [1]. Несмотря на высокую насыщенность крупных городов квалифицированными кадрами, ремонтом компьютеров IBM PC занимается лишь небольшое число кооперативов и совместных предприятий. Отсутствие конкуренции, естественно, приводит к высокой стоимости ремонта: она редко оказывается ниже 1000 руб.

Но если в крупных промышленных центрах отремонтировать компьютер все-таки можно, то на предприятиях, даже расположенных не в столь удаленных от центра местах, положение просто бедственное — до половины парка PC простаивает из-за различных неисправностей. И это несмотря на то, что на каждом из них есть специалисты вполне достаточной квалификации, для того чтобы отремонтировать PC своими руками.

По нашему мнению, этому мешают следующие обстоятельства:

— страх перед «сложной» импортной техникой;

— отсутствие элементарных знаний о системе самотестирования PC;

— отсутствие программных и аппаратных средств диагностики;

— отсутствие опыта по замене импортной элементной базы отечественной.

Любая из перечисленных причин при ближайшем рассмотрении не представляется непреодолимой.

Вопреки кажущейся сложности компьютер типа IBM PC/XT/AT фактически не сложнее цветного телевизора. Физические и логические принципы его построения подчиняются общим для технических устройств правилам, и поэтому нет оснований считать, что ремонтом PC может заниматься только какой-то «особенный» специалист. Чтобы обнаружить и локализовать неисправность, вполне достаточно шаг за шагом выполнить определенные формализованные процедуры [2].

Процесс ремонта компьютера можно формально описать следующим образом:

— **тестирование, диагностика и фиксация внешних проявлений неисправности** — отсутствие шума вентилятора, изображения, начальной загрузки, сообщения о неисправностях;

— **анализ внешних проявлений неисправности** — предположения о возможных неисправностях, расшифровка сообщений о неисправностях;

— **локализация неисправности** — определение неисправного узла и детали;

— **замена неисправного узла или детали;**

— **тестирование и контроль после ремонта.**

Существующие методы тестирования позволяют, выполняя элементарные операции и руководствуясь только здравым смыслом, в 95 % случаев определить причину неисправности и место ее возникновения.

Таблица 1

ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ.
ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛА "ПИТАНИЕ ИСПРАВНО". ЗАПУСК СИНХРОНИЗАЦИИ.
ФОРМИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСА СБРОСА МИКРОПРОЦЕССОРА.
ОЧИСТКА РЕГИСТРОВ.
САМОТЕСТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРА.
ЗАПРЕТ ПРЕРЫВАНИЙ.
УСТАНОВКА ФЛАГОВ ЦП, ТЕСТ ЧТЕНИЯ/ЗАПИСИ РЕГИСТРОВ ЦП.
ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ ПЗУ BIOS. Сравнение суммы байтов, содержащихся в BIOS'е с известной хранимой величиной.
ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА ПРЯМОГО ДОСТУПА К ПАМЯТИ. Проверка правильности временных операций ПДП; инициализация таймера регенерации ОЗУ; запись фрагмент во все регистры и сверка с прочитанным; инициализация регистров; начало процесса регенерации ОЗУ ПДП.
ЗАПУСК ТЕСТА ПАМЯТИ. Если старт "теплый", пропустить!
ТЕСТ ПЕРВЫХ 16 К ОЗУ. Запись пяти фрагментов в память; проверка правильности.
ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА ПРЕРЫВАНИЙ. Установка векторов прерываний; проверка контроллера прерываний; тест чтения/записи в регистр маскирования прерываний.
ТЕСТ ТАЙМЕРА. Проверка скорости счета.
ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ И ЗАПУСК КОНТРОЛЛЕРА МОНИТОРА. Считывание типа монитора; установка режима видео; тест чтения/записи видео ОЗУ.
ОТОБРАЖЕНИЕ КУРСОРА.
ИДЕНТИФИКАЦИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ В СЛОТАХ БЛОКОВ. Тест чтения/записи на шинах адреса и данных.
ПОЛНЫЙ ТЕСТ ОЗУ. Тест чтения/записи ОЗУ выше банка 0.

Продолжение таблицы 1

ТЕСТ КЛАВИАТУРЫ Формирование сигнала сброса клавиатуры; разрешение работы клавиатуры; проверка правильности кода сканирования (0AAH); очистка буфера клавиатуры; проверка отсутствия кода сканирования; установка таблицы векторов прерывания.
ТЕСТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЗУ (C8000H-F4000H). Выполняется, если установлена контрольная сумма.
ТЕСТ ДИСКОВОДОВ.
ТЕСТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПОРТОВ. Выполнение теста чтения/записи в порт принтера; запоминание адреса действующих портов; установка времени ожидания для портов принтера и RS-232.
РАЗРЕШЕНИЕ НЕМАСКИРУЕМЫХ ПРЕРЫВАНИЙ.
ГЕНЕРАЦИЯ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА И ВЫДАЧА КОДА ОШИБКИ В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ.
ЗАГРУЗКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ДИСКОВОДА.
ОЖИДАНИЕ КОМАНДЫ С КЛАВИАТУРЫ.

Таблица 2

ГРУППА КОДОВ	НЕИСПРАВНОЕ УСТОЙСТВО
0xx	Источник питания
1xx	Системная плата
2xx	ОЗУ (до микросхемы)
3xx	Клавиатура
4xx	Адаптер монохромного алфавитно-цифрового дисплея (MDA)
5xx	Адаптер монохромного графического дисплея
6xx-xx	Дисковод гибких дисков или его контроллер
7xx	Сопроцессор
9xx	Параллельный порт
11xx	Последовательный порт
14xx	Графического печатающее устройства
15xx	Адаптер синхронной передачи данных
17xx-xx	Накопитель на жестких дисках или его контроллер
18xx	Блоки расширения
19xx-xx	Стриммер - накопитель на магнитной ленте
24xx-xx	Графический адаптер EGA

Таблица 3

Карта MAP 0200: ПАМЯТЬ

Описание неисправности	Возможные причины
Сообщение об ошибке с кодом 02xx.	Неисправна одна из микросхем памяти, Неисправен блок расширени памяти, Неисправна системная плата, Неправильно выбраны режимы программой установки

ШАГ 001

Включите компьютер. Получили ли Вы код ошибки из 10 символов?

ДА	НЕТ
ШАГ 003	ШАГ 002
ПЕРЕЙТИ К ШАГУ 019 ДАННОЙ КАРТЫ	ПЕРЕЙТИ К ШАГУ 004 ДАННОЙ КАРТЫ

ШАГ 019

Правильно ли установлены переключатели конфигурации памяти?

ДА	НЕТ
ПЕРЕЙТИ К ШАГУ 020 ДАННОЙ КАРТЫ	ИСПРАВИТЬ УСТАНОВКУ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ПЕРЕЙТИ К ШАГУ 001 ДАННОЙ КАРТЫ

ШАГ 020

Первая цифра кода ошибки 0, 1, 2, или 3 ?

ДА	НЕТ
НАЙТИ НЕИСПРАВНЫЙ БАНК И МИКРОСХЕМУ ОЗУ	ШАГ 022 ДАННОЙ КАРТЫ

1. Неисправный банк определяется первой цифрой кода ошибки.

2. Неисправная микросхема определяется последними двумя цифрами кода ошибки.

И ТАК ДАЛЕЕ ДО УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ.

При каждом включении питания в компьютере IBM PC/XT/AT запускается «Тест по включению питания» — POST (Power On Start Test), который проверяет работоспособность всех физических устройств PC. Процедура тестирования может занимать от нескольких секунд до трех минут, в зависимости от тактовой частоты и объема ОЗУ компьютера. Проверку проходят системная плата, ОЗУ, адаптеры, источник питания, внешние устройства. В табл. 1 приведена последовательность операций, более подробно объясняющая, что происходит в IBM PC/XT/AT с момента включения питания.

В конце этой процедуры PC/XT/AT подает звуковой сигнал и, если в дисковод вставлен системный диск, загружает программу начальной загрузки в память.

При успешном прохождении теста на экран, как правило, никаких сообщений не выводится. Если же обнаружена неисправность, на экран выводится код ошибки и формируется звуковой сигнал. Так, например, непрерывный звуковой сигнал или повторяющиеся короткие сигналы указывают на неисправность источника питания, а один длинный и один короткий сигналы означают неисправность системной платы. Код ошибки указы-

вает, где возникла неисправность. Для удобства идентификации неисправности коды разбиты на группы, приведенные в табл. 2.

При реальном тестировании вместо знака «хх» выдаются коды конкретных ошибок. Так, например, код 601—09 означает неспособность дисковода сформировать дорожку и, следовательно, неисправность дисковода. Код 606—27 означает неправильную скорость вращения диска и необходимость ее регулировки. Код 1706—41 означает неготовность накопителя на жестких дисках, а 1902—03 указывает на неправильное движение ленты в стриммере. Полный перечень кодов ошибок и неисправностей обычно приводится в технических справочниках, выпускаемых фирмами-изготовителями компьютеров.

Имея список кодов неисправностей и их описание, можно приступить к следующей процедуре — локализации неисправности специальными пошаговыми процедурами по так называемым «Картам поиска и устранения неисправностей компьютеров IBM PC/XT/AT».

Для каждой группы кодов неисправностей имеется своя карта (MAP); для ремонта ОЗУ она называется MAP 0200, для ремонта НГМД — MAP 0600 и т. д. В табл. 3 приведено начало карты MAP 0200.

Еще один метод поиска неисправностей — применение диагностических программ. Если какой-либо элемент компьютера стал работать с отклонениями от нормы, то диагностические программы установят этот факт до того, как это приведет к серьезным последствиям. Применение диагностических программ после появления неисправности аналогично посещению врача уже во время серьезного заболевания.

Диагностические программы позволяют провести более точную по сравнению с POST проверку узлов компьютера, например, измерить скорость вращения привода дисковода, обнаружить периодически «сбоящие» микросхемы памяти и пр.

Примером диагностической программы может служить распространенная программа «Cross-Chex». После запуска программы на экране появляется меню.

CROSS—CHEX.

1 — RUN ALL TESTS ON MENU	(ПРОЙТИ ВСЕ ТЕСТЫ МЕНЮ)
2 — RUN THE FLOPPY DISK TESTS	(ТЕСТ ДИСКОВОДОВ ГИБКИХ ДИСКОВ)
3 — RUN THE FIX DISK TESTS	(ТЕСТ ЖЕСТКОГО ДИСКА)
4 — RUN THE MEMORY TESTS	(ТЕСТ ПАМЯТИ)
5 — RUN THE KEYBOARD TESTS	(ТЕСТ КЛАВИАТУРЫ)
6 — RUN THE VIDEO MEMORY TESTS	(ТЕСТ ВИДЕОПАМЯТИ)
7 — RUN THE PRINTER OUTPUT TEST	(ТЕСТ ВЫВОДА НА ПРИНТЕР)
9 — DISPLAY TEST RESULTS	(ПОКАЗАТЬ РЕЗУЛЬТАТ ТЕСТОВ)
0 — EXIT TO THE OPERATING SYSTEM	(ВЫХОД В DOS)

При необходимости проверить компьютер по всем параметрам следует нажать клавишу «1», и программа автоматически выполнит все тесты, перечисленные в меню. После их исполнения Вы можете нажать клавишу

«2». Программа измерит скорость вращения диска в дисководе, проверит позиционирование головок и качество записи/чтения. После прохождения теста программа выдаст заключение об исправности дисковода.

Нажатие клавиши «3» приводит к тестированию жесткого диска на наличие «сбоящих» участков и т. д.

Существуют и много других диагностических программ, например: Check-IT, Mike-Test. Применяются также специализированные программы для регулировки монитора, дисководов и пр. Следует отметить, что пока не существует диагностических программ, которые проверяли бы все узлы PC с одинаковой тщательностью. Так, например, Cross-Chex тщательно тестирует дисководы гибких дисков на чтение/запись и скорость вращения диска, но не позволяет провести регулировку видеомонитора. Поэтому специалисты, как правило, используют несколько диагностических программ.

Все перечисленные выше методы тестирования и контроля требуют значительного времени. Для быстрой диагностики компьютера в условиях ограниченного времени используют специальные аппаратные средства контроля — диагностические платы. Выпускаемые диагностические платы различаются «глубиной» тестирования — от простейших для контроля PC/XT или последовательного порта (рис. 1) до сложных диагностических плат, проверяющих модели всех серий: от PC/XT до AT-386. На рис. 2 представлена одна из диагностических плат средней сложности для диагностики компьютеров IBM PC/AT-286. На диагностической плате расположены микросхемы, согласующие элементы и двухразрядный индикатор шестнадцатиричного кода ошибки. Главное преимущество диагностической платы — для индикации кода неисправности не нужен видеомонитор. Диагностические платы удобны также тем, что могут постоянно находиться в компьютере и фиксировать «мерцающие» неисправности. Диагностическая плата позволяет менее чем за минуту проверить работу системной платы компьютера, памяти, видеопамяти, логики отработки прерываний, клавиатуры и т. д.

Диагностическую плату вставляют в свободный слот системной платы.

После локализации неисправности наступает очередная стадия ремонта — определение и замена неисправных микросхем.

Для определения неисправной микросхемы, в принципе, достаточно сравнить сигналы на всех выводах «подозреваемых» микросхем с сигналами на тех же выводах микросхем в нормально функционирующем компьютере. Однако непосредственное сравнение сигналов на выводах микросхем требует, как минимум, еще од-

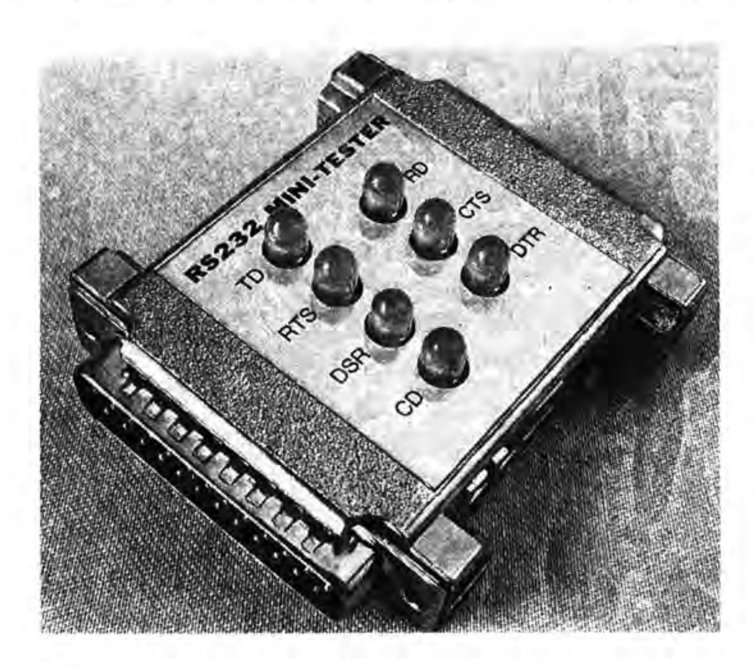


Рис. 1

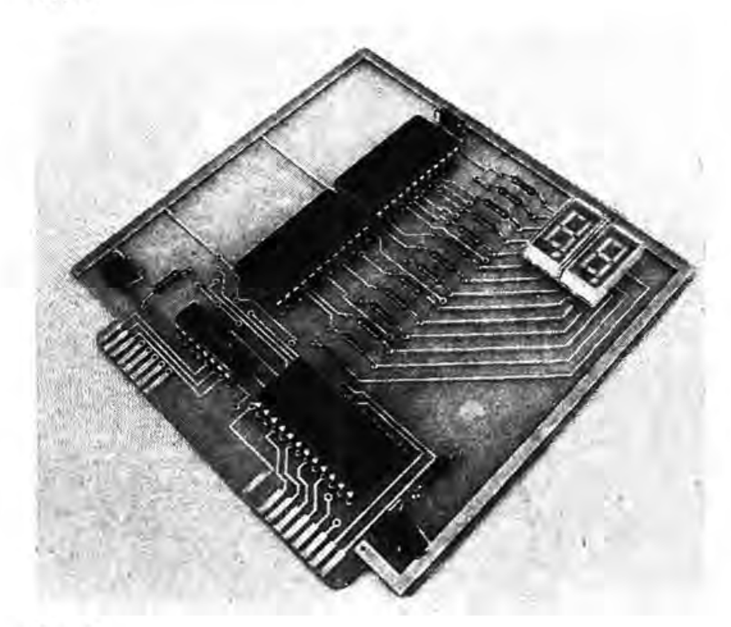


Рис. 2

ного компьютера в дополнение к ремонтируемому, что не всегда удобно. Намного удобнее воспользоваться так называемыми диагностическими таблицами. Другое название MFD-таблицы (Manual Fault Diagnostic) [3].

Диагностические таблицы позволяют быстро отыскать неисправную микросхему с помощью логического пробника. В таблице приводятся сигналы на каждом контакте микросхемы. Обозначения сигналов соответствуют показаниям логического зонда: H — означает высокий уровень (+5 В), L — низкий (0), HP — наличие импульсов, LP — низкий уровень с импульсами, X — промежуточное соотношение высокого и низкого уровней. В табл. 4 в качестве примера приведены две строки MFD-таблицы.

Таблица 4

Тип микросхемы	Сигналы на выводов микросхемы															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
74LS74 или К555ТМ2	H	X	X	H	X	X	L	L	H	H	X	X	H	H		
74LS08 или К555ЛИ1	L	H	L	H	X	X	L	L	L	H	X	X	H	H		

и т.д. для всех остальных микросхем.

Перед тестированием необходимо освободить PC от лишних плат и включить питание, а после загрузки системы нажать клавишу «Пробел».

Далее с помощью логического пробника последовательно сверяют сигналы на выводах микросхем с данными диагностической таблицы. Неисправность чаще всего проявляет себя тем, что на некотором выводе устанавливается постоянный уровень H или L вместо импульсного HP, LP или X. Неисправную микросхему следует заменить.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Адаптер (adapter). Устройство, используемое для подключения к компьютеру периферийных устройств, например, дисководов и дисплеев.

Адрес (address). Число, однозначно представляющее ячейку в памяти компьютера.

Базовая система ввода/вывода (Basic input/output system, BIOS). Часть операционной системы, управляющая функциями ввода/вывода; не занимается обращениями к дисководу.

Ввод/вывод (input/autput, I/o). Процесс ввода информации в компьютер или передачи информации из компьютера; например, дисководы, клавиатура и дисплей являются устройствами ввода/вывода.

Диагностика (diagnostics). Совокупность мер, направленных на определение и локализацию неисправности в аппаратуре или программном обеспечении.

Диск (disk). Магнитный носитель, на котором хранятся компьютерные данные.

Дисковая операционная система (disk operating system, DOS). Управляющая программа, загружаемая с диска.

Дисплей (display). Устройство, в котором видимая информация отображается на экране. Монитор вашего IBM PC/XT.

Драйвер (driver). Короткая подпрограмма или программа, управляющая взаимодействие ввода/вывода между двумя устройствами (например, между дисководом и ЦП компьютера).

Интерфейс (interface). Устройство сопряжения двух или более устройств.

ОЗУ (RAM). Оперативное запоминающее устройство (память с произвольным доступом).

Периферийное устройство (peripheral). Устройство (часто продаваемое как часть компьютера), которое подсоединяется к компьютеру для расширения его возможностей. Примерами периферийных устройств служат дисководы, мониторы, принтеры и модемы.

Порт (port). Соединение между ЦП и другим устройством, например, оперативной памятью или устройством ввода/вывода, которое позволяет ввести данные в компьютер или вывести из компьютера, или переслать их между ЦП и памятью.

Последовательный (serial). Один за другим, последовательно.

Прямой доступ к памяти (direct memory access). Метод пересылки данных в ОЗУ и из ОЗУ напрямую, минуя ЦП.

Системная плата (motherboard). Большая печатная плата в компьютере, на которой смонтировано большинство электронных устройств.

Слот (slot). Разъем расширения на системной плате компьютера IBM.

Теплый старт (warm boot). Процесс перезапуска компьютера без проверки ОЗУ.

Холодный старт (cold boot). Инициализация компьютера с проверкой ОЗУ.

В. КУЗНЕЦОВ

129010, Москва, аб. ящ. 837

ОТ РЕДАКЦИИ

Этой публикацией мы начинаем, как и обещали в статье «Ваш персональный компьютер» («Радио», 1991, № 6, с. 34), серию статей по IBM PC компьютерам. В ней показано, что найти неисправность и отремонтировать персональный компьютер можно самостоятельно. Естественно, полную информацию по поводу ремонта невозможно поместить на сравнительно небольшом пространстве журнальной статьи. В оригинале это несколько объемных томов, защищенных, кстати, авторскими правами.

В СССР, как нам известно, ряд малых предприятий и кооперативов предлагает техническую документацию разной степени полноты по поводу ремонта персональных компьютеров и аппаратные диагностические средства. Адреса и точные наименования документов и изделий можно поискать в рекламных объявлениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Малков Л. П.** Компьютерный бизнес в СССР: экономический контекст.— М.: Мир ПК, 1990, № 5, с. 118.

2. **Williams G. B.** «When your PC does't work, you can find and fix most malfunctions yourself», Byte, 1985, № 9.

3. **Michel B.** et al. «PC, XT et AT: Maintenance et ameliorations». France. 1988.

ROM-ДИСК В «РАДИО-86РК»

Радиолюбительство переживает настоящий компьютерный бум. «Радио-86РК» — этот «восьмимесячный ребенок», не умеющий рисовать, с ограниченными ресурсами памяти, не различающий цвета, без периферии — оказался тем не менее «забавным» и «нужным» в руках серьезных «пап». Вероятно, это случилось потому, что, несмотря на недостатки, РК обладал несколькими важными достоинствами: минимальное число комплектующих, возможность приобретения печатной платы, приличное программное обеспечение.

Пять лет эксплуатации РК подтвердили его способность быть хорошим помощником в изучении алгоритмических языков BASIC и Ассемблер. А использование его в качестве контроллера позволяет компьютеризовать большинство технологических процессов.

Конечно, неплохо бы иметь на этом ПК какую-нибудь дисковую операционную систему, например CP/M. Но массовому радиолюбителю накопитель на гибких магнитных дисках еще долго будет только сниться. Можно иметь ДОС на электронном диске, да и то с некоторыми ограничениями. В этом случае остается вопрос — как делать загрузку диска на 256—512 Кбайт? Загружать его с магнитной ленты и держать автомобильный аккумулятор в качестве резервного питания при сбоях в сети, мягко говоря, несерьезно.

Выход из положения может быть найден в более эффективном использовании ресурсов внешнего ПЗУ, подключаемого к компьютеру через уже установленный интерфейс на микросхеме D14. В журнале уже предлагалось несколько способов подключения ПЗУ [1, 2] с использованием директивы «R», обеспечивающей считывание информации из ПЗУ в ОЗУ. Однако, если число программ, хранимых во внешнем накопителе, большое и все они работают в разных областях ОЗУ, то пользователю надо помнить все адреса запуска (нерадостная перспектива). Следовательно, необходимо разработать программу управления внешним ПЗУ (ROM-диск), которая возьмет на себя заботы о том, что, откуда и куда перенести и запустить в работу.

Теперь посмотрим, каких это потребует изменений? Лучше всего было бы встроить программу управления в МОНИТОР. Однако, даже исключив директиву «X» и освободив порядка 80 Байт, программу управления ROM-диском встро-

Таблица 1

```
1. ИЗМЕНЕНИЯ ДЛЯ ВВОДА НОВОЙ ДИРЕКТИВЫ "U":
   FBBC:  FE 55     .U     CPI   55
   FBBE:  CA 73 FF  .C.    JZ    FF73
2. ИЗМЕНЕНИЯ ПОДПРОГРАММЫ FA68H:
   FA6D:  C3 82 FF  ...    JMP   FF82
3. ЗАГРУЗЧИК УПР. ПРОГРАММЫ ROM-DISK/32K:
   FF73:  21 00 7E  !.Ч    LXI   H,7E00
   FF76:  11 FF 7F  ...    LXI   D,7FFF
   FF79:  01 00 74  ..T    LXI   B,7400
   FF7C:  C5        .      PUSH  B
   FF7D:  CD 68 FA  .X.    CALL  FA68
   FF80:  E1        .      POP   H
   FF81:  E9        .      PCHL
4. ДОБАВЛЕНИЕ В ПОДПРОГРАММУ FA68H:
   FF82:  3E 80     >.     MVI   A,80
   FF84:  B4        .      ORA   H
   FF85:  32 02 A0  2..    STA   A002
   FF88:  22 01 A0  "..    SHLD  A001
   FF8B:  C3 70 FA  .П.    JMP   FA70
```

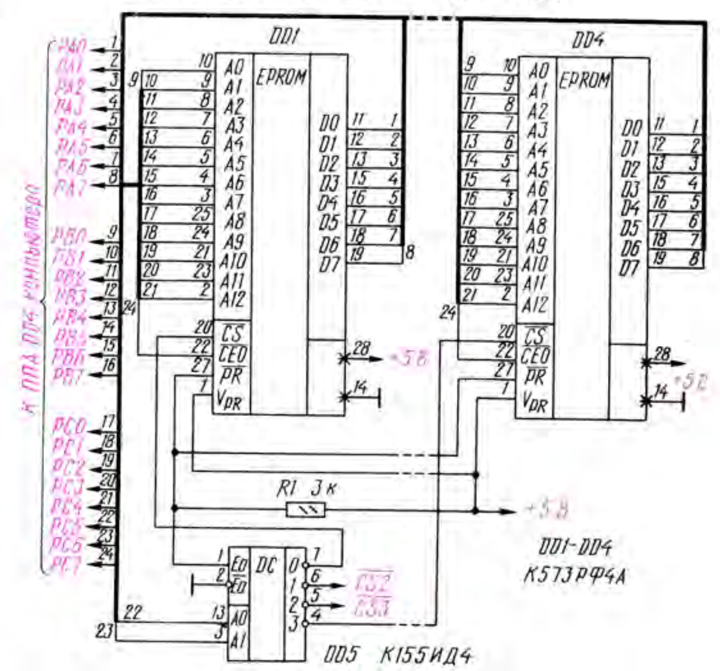


Рис. 1

ить в МОНИТОР не удастся. Ее придется разместить в том же внешнем ПЗУ, использовав часть адресов ROM-диска. В свободном пространстве МОНИТОРа можно разместить только загрузчик, который загрузит в ОЗУ и запустит программу управления ROM-диском. Обращение к загрузке происходит по оставшейся директиве «X», переименованной в «U».

Программа управления из ПЗУ переносится в верхние адреса ОЗУ (7400H-75FFH), однако объема ОЗУ пользователя она не уменьшает. Дело в том, что по окончании работы с ROM-диском хранить в ОЗУ программу управления нет необходимости, так как ее всегда можно перезапустить из МОНИТОРа.

Что же должна выполнять программа обслуживания ROM-диска? Полутороговая работа с первой версией ROM-диска показала, что прежде всего она должна выводить на экран каталог программ, содержащихся на диске, автоматически переписывать любую из них в ОЗУ и запускать в работу, не требуя от пользователя ввода информации по каким адресам программа расположена в ПЗУ и ОЗУ. Уйти от запоминания или записи на листе бумаги адресации множества программ — вот основная задача, возлагаемая на программную поддержку диска. Кроме того, необходимо обеспечить хранение «промежуточной» информации, полученной в результате выполнения какой-либо программы. Такую информацию можно хранить в заранее оговоренной области ОЗУ и возвращать на «старое» место по желанию пользователя. Примером может служить создание документа редактором текста, в то время как данные для него готовятся с помощью программ на Бейсике. При вызове Бейсика из ПЗУ необходимо созданный документ сохранить во временном буфере, а затем внести в него полученные данные и вернуть в текстовый буфер.

Практика подсказала, что должно всегда быть на ROM-диске: BASIC «МИКРОН», ПАКЕТ «ED.+ASSM», «ОТЛАДЧИК», «ДРАЙВЕР ПЕЧАТИ», «СОРТИРОВКА», «ПРОГРАММАТОР».

Общий объем программ равен 22 Кбайт. Естественно, что у

Таблица 2

```
;ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ ROM-DISK/32K ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА
;"РАДИО-86РК" С ОБ'ЕМОМ ОЗУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 32K.
;ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ ЗАФИКСИРОВАНА В ПЗУ
;ПО АДРЕСАМ 7E00H-7FFFH. УКАЗАННУЮ ОБЛАСТЬ ПЗУ
;ЗАПРЕЩЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОД ROM-DISK.
;ПРОГРАММА ИЗ ПЗУ В ОЗУ ПЕРЕНОСИТСЯ ЗАГРУЗЧИКОМ,
;(В MONITORE) ПО ДИРЕКТИВЕ "U" И ЗАНИМАЕТ
;ВЕРХНИЕ АДРЕСА ОЗУ, НАЧИНАЯ С 7400H.

                ORG     7400H ;
PRINT:          EQU     0F818H;ВЫВОД СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАН
WW:             EQU     0F803H;ВВОД С КЛАВИАТУРЫ
WYW:            EQU     0F809H;ВЫВОД СИМВОЛА НА ЭКРАН
CONST:          EQU     6     ;ЧИСЛО ПРОГРАММ
M0:             LXI     H,S01 ;ВЫВЕСТИ КАТАЛОГ
M1:             CALL    PRINT ;ROM-DISK/32K
                CALL    WW    ;ВЫБОР МЕНЮ.
                CPI     'Z'   ;УСТАНОВКА ПАМЯТИ В 0?
                JZ      ZERO  ;НЕТ,
                CPI     'S'   ;ЗАПИСЬ ВО ВРЕМЕННЫЙ
                JZ      SAVE  ;БУФЕР?- НЕТ,
                CPI     'L'   ;СЧИТЫВАНИЕ В ТЕКСТОВЫЙ
                JZ      LOAD  ;БУФЕР?-НЕТ,
                SUI     30H   ;ВХОДИТ ЛИ НАЖАТАЯ
                JM      M0    ;ЦИФРА В ДИАПАЗОН
                CPI     CONST ;УКАЗАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ?
                JNC     M0    ;НЕТ,ПОВТОРИТЬ ВВОД.
                MOV     B,A   ;ДА, КОД СОХРАНИТЬ.
                ORA     A     ;ЭТО 0?
                JNZ     M2    ;НЕТ, НА ВЫЧИСЛЕНИЕ АДРЕСОВ.
                XRA     A     ;ДА, ОЧИСТИТЬ СЛУЖЕБНУЮ
                STA     2117H ;ЯЧЕЙКУ ПАМЯТИ BASIC.
M2:             LXI     D,6   ;ШАГ ПОИСКА ПО ТАБЛИЦЕ.
                LXI     H,TABL;БАЗОВЫЙ АДРЕС ТАБЛИЦЫ.
                XRA     A     ;СОДЕРЖИМОЕ АККУМУЛЯТОРА
M3:             CMP     B     ;РАВНО ХРАНИМОМУ КОДУ?
                JZ      M4    ;ДА, ВЗЯТЬ АДРЕСА ПРОГРАММЫ.
                DAD     D     ;НЕТ, ПЕРЕЙТИ НА СЛЕДУЮЩУЮ
                INR     A     ;СТРОКУ ТАБЛИЦЫ, УВЕЛИЧИТЬ ДАННЫЕ
                JMP     M3    ;АККУМУЛЯТОРА И ВНОВЬ СРАВНИТЬ.
M4:             SPHL          ;ИСПОЛЬЗУЯ СТЕК,
                POP     H     ;ВЗЯТЬ
                POP     D     ;АДРЕСА
                POP     B     ;ПРОГРАММЫ.
                DCX     SP    ;ПОСЛЕДНИЙ АДРЕС
                DCX     SP    ;-СТАРТОВЫЙ.
;ПОДПРОГРАММА MONITORA, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КОПИРОВАНИЕ
;ДАННЫХ ИЗ АДРЕСУЕМОЙ ОБЛАСТИ ПЗУ В АДРЕСУЕМУЮ
;ОБЛАСТЬ ОЗУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.
                CALL    0FA68H;ПЕРЕСЫЛКА ПРОГРАММЫ.
                POP     H     ;ВЗЯТЬ АДРЕС
                PCHL          ;И ЗАПУСТИТЬ ПРОГРАММУ.
;ПОДПРОГРАММА СЧИТЫВАНИЯ ФАЙЛА ИЗ ВРЕМЕННОГО БУФЕРА
;В ТЕКСТОВЫЙ БУФЕР РЕДАКТОРА "МИКРОН".
LOAD:           LXI     H,S04 ;ПОДТВЕРДИТЬ
                CALL    PRINT ;ВЫБОР СЧИТЫВАНИЯ.
                LXI     H,4A00H;НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС
                LXI     D,2100H;ВРЕМЕННОГО БУФЕРА.
RD0:            LXI     B,28FFH;ОБ'ЕМ ФАЙЛА.
RD1:            MOV     A,M   ;ПЕРЕСЛАТЬ
                STAX    D     ;ФАЙЛ
                INX     H     ;ИЗ
                INX     D     ;ВРЕМЕННОГО БУФЕРА
                DCX     B     ;В ТЕКСТОВЫЙ БУФЕР
                MOV     A,B   ;С АДРЕСА 2100H.
                ORA     C     ;
                JNZ     RD1   ;
                JMP     M0    ;ВЫЙТИ В МЕНЮ.
;ПОДПРОГРАММА СОХРАНЕНИЯ ФАЙЛА ВО ВРЕМЕННОМ
;БУФЕРЕ. ЕСЛИ ОБ'ЕМ ФАЙЛА ПРЕВЫШАЕТ 28FFH, ТО
;ОПЕРАЦИЯ ПО ХРАНЕНИЮ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ.
SAVE:           LXI     H,2100H;
S1:             MOV     A,M   ;ПРОВЕРИТЬ РАЗМЕР
                CPI     0FFH  ;ФАЙЛА.
                JZ      S2    ;ЕСЛИ ФАЙЛ НЕ УМЕЩАЕТСЯ
                INX     H     ;ВО ВРЕМЕННОМ
                MOV     A,H   ;БУФЕРЕ, ТО
                CPI     4AH   ;
                JNZ     S1    ;
                LXI     H,S06 ;СООБЩИТЬ, А ПЕРЕСЫЛКУ
                JMP     M1    ;НЕ ПРОИЗВОДИТЬ.
```

Продолжение таблицы 2

```
S2:         LXI     H,S03 ;ИНАЧЕ
            CALL    PRINT ;ПОДТВЕРДИТЬ ЗАПИСЬ
            LXI     H,2100H;ВО ВРЕМЕННЫЙ БУФЕР.
            LXI     D,4A00H;
            JMP     RDO   ;УЙТИ НА ЗАПИСЬ.
;ПОДПРОГРАММА ОЧИСТКИ ПАМЯТИ (ЗАПИСЬ "0"
;ВО ВСЕ ДОСТУПНЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ЯЧЕЙКИ ОЗУ,
;КРОМЕ ЯЧЕЕК, НАЧИНАЯ С 7400H).
ZERO:       LXI     H,S05 ;ПОДТВЕРДИТЬ ПРИЕМ
            CALL    PRINT ;ОПЕРАЦИИ СБРОСА RAM.
            LXI     H,0   ;
Z1:         MVI     M,0   ;ОЧИСТИТЬ
            INX     H     ;ПАМЯТЬ.
            MOV     A,H   ;
            CPI     74H   ;ЕСЛИ АДРЕС БОЛЬШЕ
            JNZ     Z1    ;7400H, ТО ВЫЙТИ
            JMP     M0    ;В МЕНЮ.
S01:        DB      1FH,0CH,0AH,'*ROM-DISK/32K* V2.0-91';
            DB      0AH,0AH,0DH,'DIR:';
            DB      0DH,0AH,'<0>-BASIC';
            DB      0DH,0AH,'<1>-ED/ASSM';
            DB      0DH,0AH,'<2>-DP/DDT';
            DB      0DH,0AH,'<3>-SORT UT';
            DB      0DH,0AH,'<4>-DRIV/260';
            DB      0DH,0AH,'<5>-PROGR';
            DB      0AH,0DH;
            DB      0AH,0DH,' <S>-BUFF';
            DB      0AH,0DH,' <L>-RED';
            DB      0AH,0DH,' <Z>-0/RAM';
            DB      0DH,0AH,0
S03:        DB      19H;
S04:        DB      19H;
S05:        DB      19H,7FH,08H,0
S06:        DB      0DH,'OUT OF BUFF',0
;ТАБЛИЦА АДРЕСОВ ФАЙЛОВ ROM-DISK/32K.
;ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПО КАТАЛОГУ УКАЗАНЫ:
;НАЧАЛЬНЫЙ, КОНЕЧНЫЙ АДРЕСА ФАЙЛА В ПЗУ.
;НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ЭТОГО ЖЕ ФАЙЛА В ОЗУ.
TABL:       DW      0,1FFFH,0;                  BASIC
            DW      2000H,2FFFH,0;              RED/ASSM
            DW      3000H,3FFFH,6400H;          DP/DDT
            DW      6E4EH,74E3H,800H;           SORT/UT
            DW      74E4H,7A94H,800H;           DRIV/260
            DW      7A95H,7DFFH,0;              PROGR
            END;
```

Таблица 3

```
-->D7400,7562
    7400 21 9C 74 CD 18 F8 CD 03 F8 FE 5A CA 87 74 FE 53
    7410 CA 62 74 FE 4C CA 46 74 D6 30 FA 00 74 FE 06 D2
    7420 00 74 47 B7 C2 2B 74 AF 32 17 21 11 06 00 21 3F
    7430 75 AF 88 CA 3B 74 19 3C C3 32 74 F9 E1 D1 C1 3B
    7440 3B CD 6B FA E1 E9 21 2D 75 CD 18 F8 21 00 4A 11
    7450 00 21 01 FF 28 7E 12 23 13 0B 78 B1 C2 55 74 C3
    7460 00 74 21 00 21 7E FE FF CA 78 74 23 7C FE 4A C2
    7470 65 74 21 32 75 C3 03 74 21 2C 75 CD 18 F8 21 00
    7480 21 11 00 4A C3 52 74 21 2E 75 CD 18 F8 21 00 00
    7490 36 00 23 7C FE 74 C2 90 74 C3 00 74 1F 0C 0A 2A
    74A0 52 4F 4D 2D 44 49 53 4B 2F 33 32 4B 2A 20 56 32
    74B0 2E 30 2D 39 31 0A 0A 0D 44 49 52 3A 0D 0A 3C 30
    74C0 3E 2D 42 41 53 49 43 0D 0A 3C 31 3E 2D 45 44 2F
    74D0 41 53 53 4D 0D 0A 3C 32 3E 2D 44 50 2F 44 44 54
    74E0 0D 0A 3C 33 3E 2D 53 4F 52 54 20 55 54 0D 0A 3C
    74F0 34 3E 2D 44 52 49 56 2F 32 36 30 0D 0A 3C 35 3E
    7500 2D 50 52 4F 47 52 0A 0D 0A 0D 20 3C 53 3E 2D 42
    7510 55 46 46 0A 0D 20 3C 4C 3E 2D 52 45 44 0A 0D 20
    7520 3C 5A 3E 2D 30 2F 52 41 4D 0D 0A 00 19 19 19 7F
    7530 08 00 0D 4F 55 54 20 4F 46 20 42 55 46 46 00 00
    7540 00 FF 1F 00 00 00 20 FF 2F 00 00 00 30 FF 3F 00
    7550 64 4E 6E E3 74 00 08 E4 74 94 7A 00 08 95 7A FF
    7560 7D 00 00
```

каждого конкретного пользователя набор программ может быть иным.

По мере эксплуатации диска в него можно будет вносить изменения, не затрагивающие ни МОНИТОР, ни аппаратные средства, ни ресурсы ОЗУ. С другой стороны, не хочешь работать в среде ROM-диска, пользуйся директивами МОНИТОРа.

А теперь о конкретной реализации ROM-диска, начиная с аппаратной части.

Диск представляет собой печатную плату — «слепыш». На плате установлены панельки для 4 микросхем 573РФ4А (зарубежный аналог 2764). Все соединения выполнены объемным монтажом по приведенной на рис. 1 схеме. Диск подключают к компьютеру с помощью кабеля через 3 порта микросхемы D14, установленной в РК в качестве дополнительного интерфейса. На плате установлены также конденсаторы развязки по питанию: один конденсатор емкостью 100 Мк и по одному керамическому конденсатору емкостью 0,1 Мк около каждой микросхемы.

Дешифратор DD15 выбирает необходимую микросхему ПЗУ при подаче на его входы сигналов с линий адресов A13, A14 микросхемы К580ВВ55.

Вместо микросхем 573РФ4А можно использовать более распространенные К573РФ2(5), с соответствующей дешифрацией выбора сигнала CS. Однако число микросхем при этом существенно увеличится.

Все изменения, внесенные в МОНИТОР, приведены в табл. 1. Обусловлены они следующими причинами.

Для микросхем 573РФ4 при переходе из режима ожидания в режим считывания сигнал CS («Выбор кристалла») необходимо подавать не менее чем за 10 мкс до подачи сигнала CEO («Разрешение по выходу»). Это значит, что подпрограмма считывания из ПЗУ, находящаяся в МОНИТОРе по адресу FA68H, в том виде, как она есть, не позволяет достоверно считать данные из микросхем. Сигналы CS и CEO она выдает практически одновременно. В табл. 1 приведена доработанная подпрограмма считывания из ПЗУ. Там же даны изменения адреса директивы «U» и непосредственно программа — загрузчик.

В табл. 2 приведена программа управления ROM-диском, выполненная на Ассемблере. Машинные коды программы, а также контрольные суммы отдельных блоков и программы в целом приведены в табл. 3, 4.

Программу управления записывают в ПЗУ по адресам 7E00H—7FFFH. Она состоит из 4 отдельных продпрограмм: собственно поиска и пересылки требуемой системной программы, копирования во временный буфер набранного текста при

Таблица 4

ДАМП	КОНТР. СУММА
7400-74FF	3E25
7500-7562	EDD6
7400-7562	6AFB

```
*ROM-DISK/32K* V2.0-91

DIR:
<0>-BASIC
<1>-ED/ASSM
<2>-DP/DDT
<3>-SORT UT
<4>-DRIV/260
<5>-PROGR

<S>-BUFF
<L>-RED
<Z>-0/RAM
```

Рис. 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСНОГО ПРОСТРАНСТВА ROM-DISK/32KB

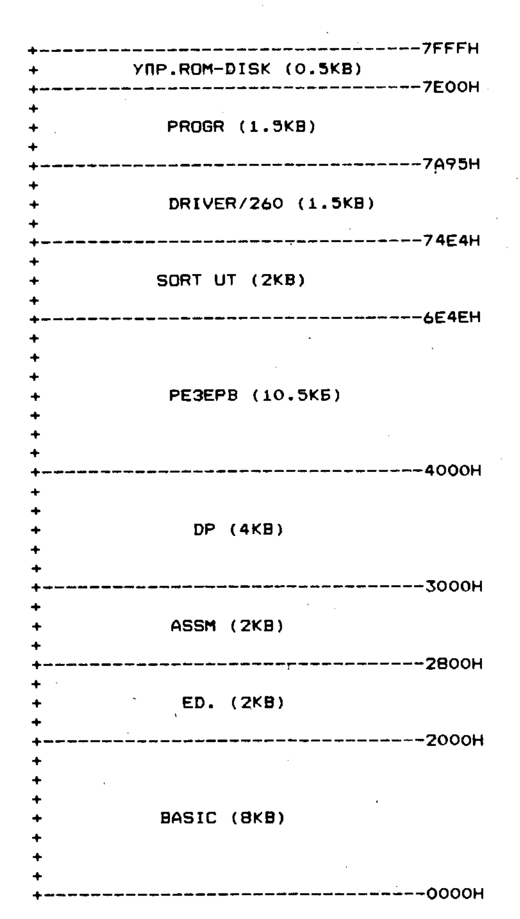


Рис. 3

работе в редакторе, обратной пересылки из временного буфера в текстовый и очистки памяти.

Работа с ROM-диском несложна: сначала из МОНИТОРа вводят директиву «U» и нажимают «ВК». Программа — загрузчик переписывает из ПЗУ в ОЗУ программу управления и запускает ее. На экране появляется меню, показанное на рис. 2. Нажатием цифровых клавиш от 0 до 5 можно вывести в ОЗУ и запустить соответствующую программу. При вводе директивы «Z» происходит очистка ячеек памяти с адресами 0000H—73FFH.

При необходимости сохранить текст, набранный с помощью редактора ED. «МИКРОН», следует выйти из редактора в МОНИТОР, а затем запустить программу управления ROM-диском. При вводе директивы «S» происходит пересылка текста во временный буфер. Обратная операция проводится при вводе директивы «L». Если длина текстового файла превышает значение 49FFH, то пересылки не происходит, на экран выводится сообщение «OUT OF BUFF».

В программе управления (см. табл. 2) есть команда очистки ячейки ОЗУ с адресом 2117H. Это необходимо для правильного запуска интерпретатора BASIC «МИКРОН». Кроме того, нет необходимости заново инициализировать указатель стека, так как по окончании работы с каталогом ROM-диска стек остается в области 7500H—75FFH.

Распределение адресного пространства ROM-диска показано на рис. 3. Как видно из рисунка, остается еще порядка 10 Кбайт свободного объема диска для дополнительных программ конкретного пользователя.

Программа управления рассчитана на обслуживание 16 программ (7562H—75FFH). Для работы с новыми программами необходимо изменить метку CONST в соответствии с числом программ, дописать каталог (метка S01) в таблицу адресов (метка TABL). При этом заново переписываются верхние 2 блока четвертой микросхемы ПЗУ ROM-диска.

Формирование (запись) ROM-диска — дело довольно трудоемкое. Необходимо хорошо «просчитать» адреса ПЗУ, чтобы программы заносились «Байт в байт», без свободных промежутков между ними. Особенно трудно стыковать программы при использовании микросхем К573РФ2(5).

Рассчитать физические адреса частей программы, расположенных в разных ПЗУ, поможет ASSM. «МИКРОН». Например, Ассемблер допускает запись в псевдокоманду «DW» адресов «XXXXH—YYYYH», «XXXXH+YYYYH», где XXXXH — конечный (исходный) адрес программы, а YYYYH — объем программы в Байтах.

По окончании формирования ROM-диска Вы оцените преимущества работы в среде внешнего ПЗУ с использованием программы управления по сравнению с вводом программ по директиве «R» МОНИТОРа, и тем более с вводом программ с магнитной ленты.

М. ОВЕЧКИН,
Ю. КРЫЛОВ
Серпухов — Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **С. Попов.** ПЗУ для Бейсика. — Радио, 1987, № 3, с. 32.
2. **А. Сергеев.** Динамическое питание ПЗУ.— Радио, 1987, № 12, с. 26.



ВИДЕОТЕХНИКА

ДЕКОДЕР ПАЛ В ВИДЕОМАГНИТОФОНЕ ФОРМАТА VHS

В настоящее время наиболее широкое распространение во всем мире получили кассетные видеомагнитофоны формата VHS. Их широкий успех объясняется высокими потребительскими достоинствами и надежностью даже в случае длительной эксплуатации. При соблюдении элементарных правил такие видеомагнитофоны большинства ведущих изготовителей безотказно работают в течение нескольких лет.

Однако относительно высокое качество изображения эти видеомагнитофоны обеспечивают только при записи от источника, качество сигнала которого не хуже, чем в вещательном телевидении. Если же источником сигнала используют такой же бытовой видеомагнитофон, качество копии существенно ухудшается даже при однократной перезаписи. При последующих перезаписях качество резко падает, воспроизводимое изображение приобретает характерный вид, существенно отличающийся даже от изображения вещательного телевидения, принимаемого на больших расстояниях от телецентра: появляется шум, существенно снижается четкость, отдельные участки изображения хаотически движутся, контрастность неестественна.

Особенно сильно ухудшается воспроизведение сигнала цветности: на изображении периодически мелькают горизонтальные цветные полосы, пропадает цвет, изображение хаотически мерцает, возникает эффект разнояркости строк, однотонные цветовые поля выглядят как развевающийся на ветру флаг, иногда заметно рассовмещение сигналов яркости и цветности. Причем указанные дефекты могут появляться как отдельно, так и в различных комбинациях.

Причины столь существенных искажений воспроизводимого изображения заключены в несовершенстве механических и электронных узлов кассетных видеомагнитофонов и телевизоров, в невысоких параметрах магнитных лент и видеоголовок и др. Особенно актуальна проблема улучшения воспроизводимого видеомагнитофоном изображения в нашей стране, так как доступным источником программ хорошего качества у нас служит только вещательное телевидение. Бо́льшая же часть видеопрограмм, распространенных у нас, представляет собой, как правило, многократные перезаписи с кассет по системе ПАЛ.

На радиолюбительском уровне улучшение качества воспроизведения возможно в основном только за счет усовершенствования электронной части кассетных видеомагнитофонов и телевизоров. Один из вариантов повышения качества воспроизведения сигналов цветности по системе ПАЛ и рекомендуется в этой статье. Для понимания сущности предлагаемого метода необходимо предварительно познакомиться с принципами построения кассетных видеомагнитофонов формата VHS и их функционированием совместно с телевизорами.

Первые модели видеомагнитофонов формата VHS фирмы JVC, MATSUSHITA (Япония), появившиеся в 1975 г., работали по телевизионной системе НТСЦ, для которой формат VHS наиболее оптимален. Некоторое снижение качества изображения и звука по системе ПАЛ, связанное со снижением скоростей движения магнитной ленты и вращения видеоголовок, с лихвой скомпенсировалось технологическим преимуществом, заключающимся в том, что наиболее дорогостоящий узел видеомагнитофона — лентопротяжный механизм остался без изменений, а достаточно было сменить лишь электронные компоненты видеомагнитофона. Для записи сигналов системы СЕКАМ формат VHS имеет две модификации: ПАЛ/СЕКАМ (или МЕСЕКАМ), не требующая существенного изменения электронных узлов видеомагнитофона системы ПАЛ, и СЕКАМ, обеспечивающая повышенное качество цветного изображения, но не совместимая по сигналу цветности с МЕСЕКАМ. Однако обе эти модификации не позволяют добиться достаточного подавления помех от соседних строк записи в канале цветности и по этому параметру уступают системам НТСЦ и ПАЛ, особенно на пониженной вдвое скорости движения ленты (LP).

Кассетные видеомагнитофоны формата VHS характеризуются следующими основными параметрами: относительная скорость видеоголовка/лента — 5,8 м/с (НТСЦ) и 4,84 м/с (ПАЛ); скорость движения ленты — 33,35, 16,68 и 11,12 мм/с (НТСЦ), 23,39 и 11,7 мм/с (ПАЛ); номинальная ширина строки записи — 58, 29 и 19 мкм (НТСЦ), 49 и 24 мкм (ПАЛ); полоса пропускания канала цветности — 1 МГц (НТСЦ, ПАЛ, МЕСЕКАМ) и 1,6 МГц (СЕКАМ).

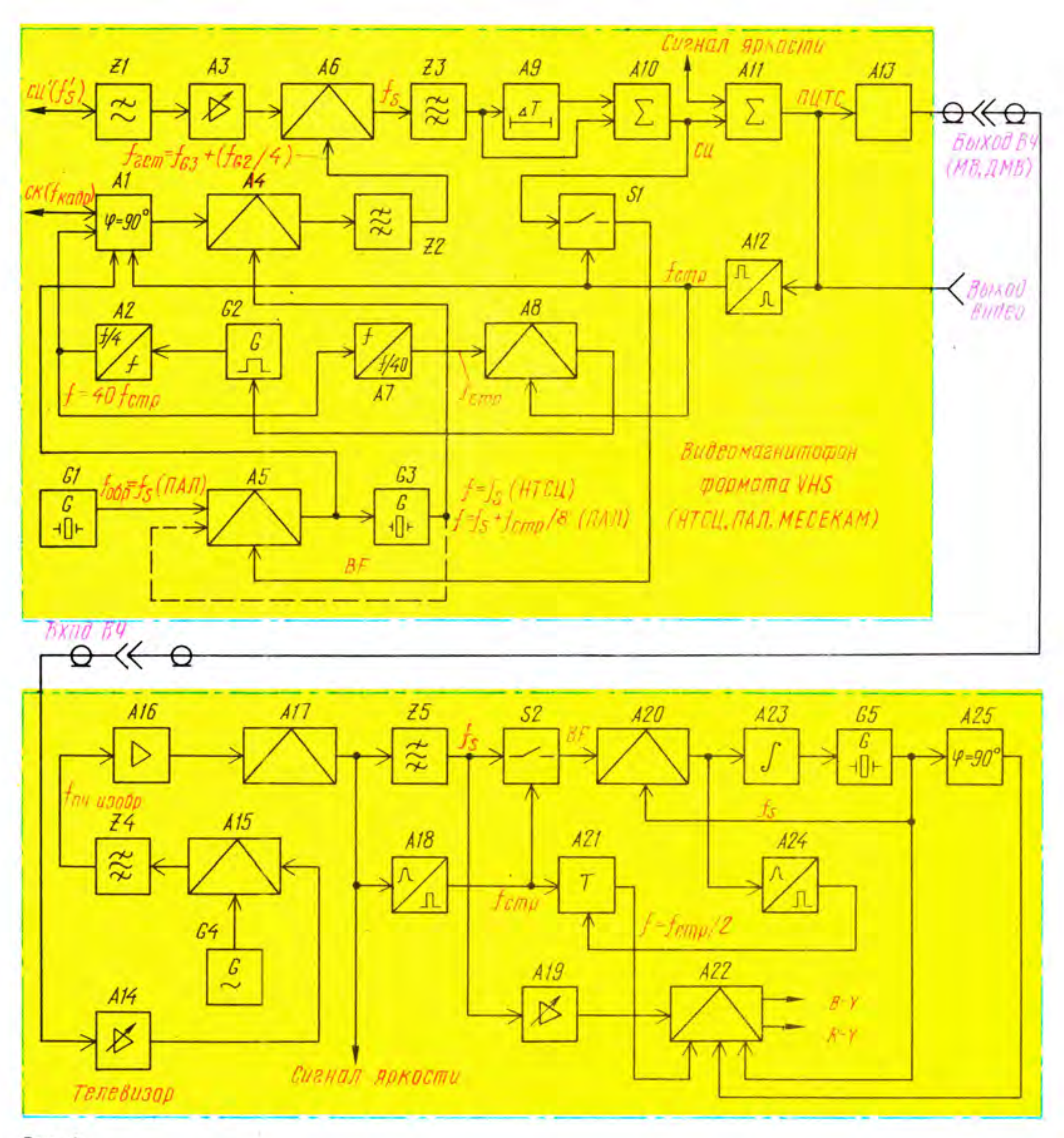


Рис. 1

Вариант структурной схемы видеомагнитофона формата VHS в режиме воспроизведения совместно с телевизором изображен на рис. 1. Видеомагнитофон содержит ФНЧ Z1 для выделения перенесенного сигнала цветности СЦ′, регулируемый усилитель A3, основной балансный смеситель A6 для переноса сигнала цветности в исходную область частот, полосовой фильтр Z3 для выделения сигнала цветности (СЦ), гребенчатый фильтр из линии задержки A9 и сумматора A10 для ослабления помех от соседних строк записи (для модификации МЕСЕКАМ фильтр отключают из-за невозможности использования), сумматор сигналов яркости и цветности A11, передающее устройство A13 для переноса полного цветного телевизионного сигнала (ПЦТС) в один из телевизионных каналов. Кроме того, в видеомагнитофон входит образцовый генератор G1 (только для системы ПАЛ), фазовый детектор A5 для управления генератором G3, фазовый детектор A8 для управления генератором G2 через делители частоты A2 и A7, селектор синхроимпульсов A12, вспомогательный балансный смеситель A4 с полосовым фильтром Z2 для получения необходимой частоты гетеродина ($f_{гет}$) и управляемый фазовращатель A1 для восстановления исходной фазы цветовой поднесущей (только для систем НТСЦ и ПАЛ).

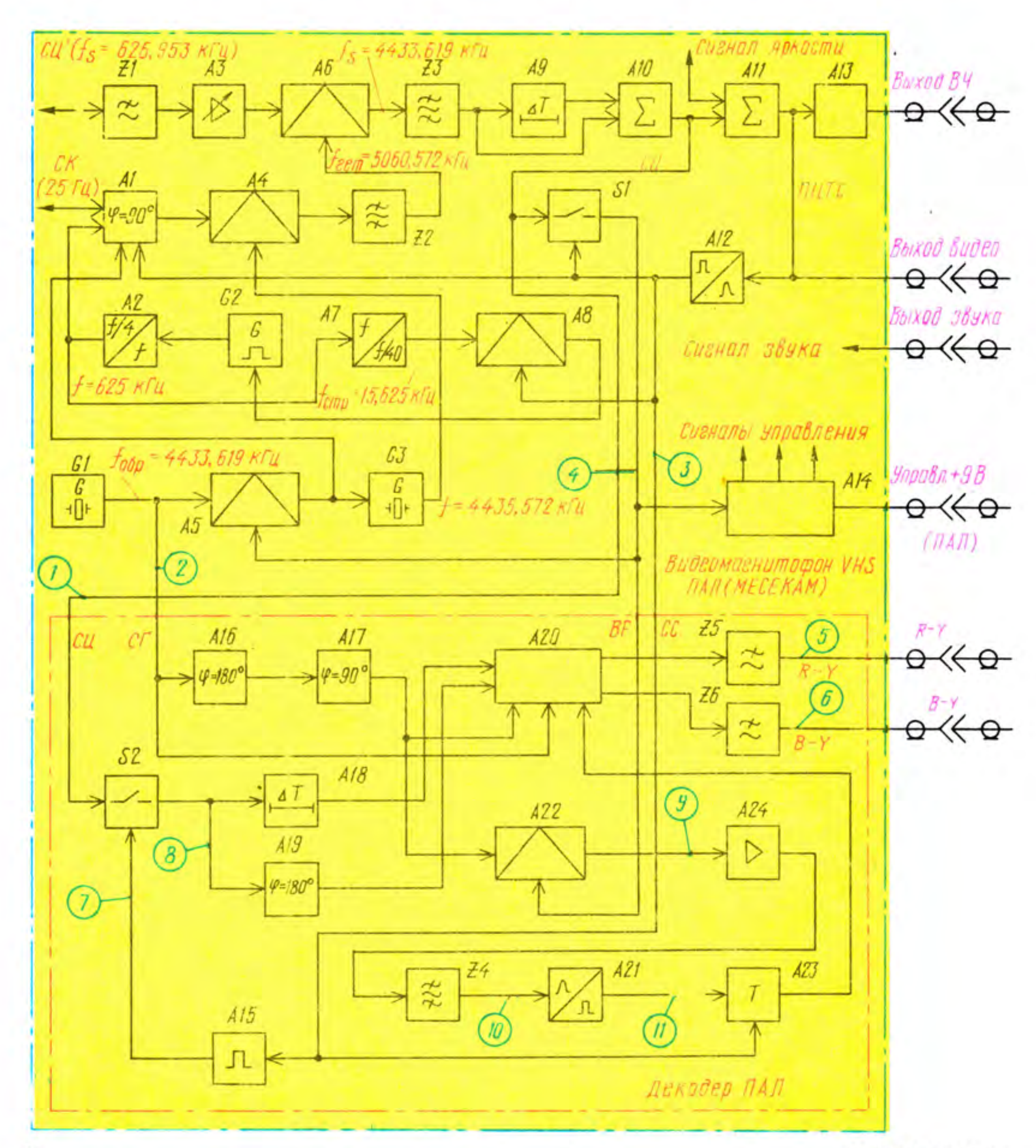
Телевизор включает в себя приемное устройство из узлов A14, A15, G4, блок радиоканала из каскадов Z4, A16, A17, полосовой фильтр Z5 для выделения сигнала цветности, регулируемый усилитель сигнала цветности A19, декодирующее устройство A22 для получения цветоразностных сигналов, селектор

строчных синхроимпульсов А18, триггер А21 для получения импульсов формы меандр полустрочной частоты, фазовый корректор А24, селектор вспышек (BF) S2, фазовый детектор А20 для управления генератором G5 через интегратор А23, фазовращатель А25. Для системы СЕКАМ отсутствуют узлы S2, А20, А23, G5, А25, для системы НТСЦ — узлы А21 и А24.

Так как принципы работы каналов цветности кассетных видеомагнитофонов формата VHS и телевизоров описаны в литературе [1—5], дальнейшие пояснения даются в предположении знакомства с этими материалами.

Сигнал цветности, считанный видеоголовками с ленты, проходит ряд сложных преобразований, прежде чем в телевизоре получатся цветоразностные сигналы R—Y, B—Y. В каждом каскаде в той или иной степени возникают искажения обрабатываемых сигналов. Их наибольшую долю вносят системы фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ). Для обработки сигналов цветности системы СЕКАМ используется только одна петля ФАПЧ, состоящая из узлов А12, А2, G2, А7, А8. Она поддерживает частоту генератора G2 равной 160 $f_{стр}$, где $f_{стр}$ — частота строк телевизионного сигнала, воспроизводимого с магнитной ленты. Эта петля для системы СЕКАМ в общем-то не нужна, но все же используется постольку, поскольку тогда не нужно изменять блок цветности видеомагнитофона системы ПАЛ.

Для обработки сигналов цвет-



ности систем НТСЦ и ПАЛ, кроме указанной петли ФАПЧ, в видеомагнитофоне добавлена еще одна на элементах G1, A5, G3, A1, S1, A12. Она подстраивает частоту и фазу кварцевого генератора G3. В системе НТСЦ генератор G1 отсутствует, при этом замкнута цепь, показанная штриховой линией. Частота генератора G3 поддерживается равной $455f_{стр}/2$ независимо от отклонений воспроизводимой частоты строк, вызванных неравномерностью вращения видеоголовок (средняя частота генератора G3 равна частоте поднесущей сигнала цветности системы НТСЦ, то есть 3579,545 кГц). В этом случае получается наилучшее перемежение спектров сигналов яркости и цветности и, следовательно, отсутствие мешающих сеток на изображении.

В системе ПАЛ указанная расстановка частот, как в системе НТСЦ, неприемлема. Поэтому частота генератора G3 выбрана равной частоте поднесущей ПАЛ, увеличенной на $f_{стр}/8$, а для подстройки частоты генератора G3 в петлю ФАПЧ введен образцовый генератор G1 частоты поднесущей ПАЛ, равной 4433,619 кГц, с высокой стабильностью. При этом среднее значение частоты генератора G3 равно 4435,572 кГц. Следовательно, частота поднесущей цветности на выходе видеомагнитофона системы ПАЛ точно равна частоте образцового генератора G1, но в каждом конкретном видеомагнитофоне будет своя, отличающаяся от ее значений в другом аппарате. Отклонение частоты может достигать ± 500 Гц от номинальной, что может приводить к появлению мелкоструктурных сеток на изображении. Этот недостаток присущ видеомагнитофонам системы ПАЛ описываемой структуры, так как при записи генератор G3 работает в режиме автоколебаний, а его частота не захватывается поднесущей телевизионного сигнала, как это сделано для системы НТСЦ. Осуществить такой захват в системе ПАЛ невозможно из-за сдвига на $f_{стр}/8$ частоты генератора G3, в системе НТСЦ такого сдвига нет.

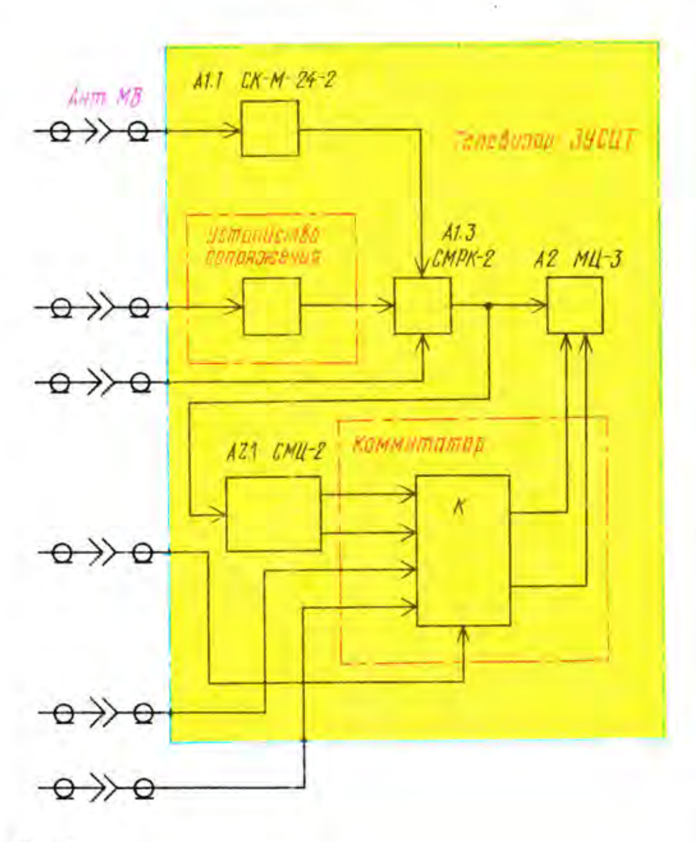


Рис. 2

Третья петля ФАПЧ для систем НТСЦ и ПАЛ находится в декодере телевизора (узлы S2, A20, A23, G5, A18). Она поддерживает частоту и фазу генератора G5 равной частоте и фазе генератора G1 видеомагнитофона. При просмотре записей невысокого качества эта петля ФАПЧ вносит наибольшие искажения в цветное изображение: возможно появление цветных горизонтальных полос, пропадание цвета, мерцание цветовой насыщенности и т. п. Более того, из-за разброса частот генераторов G1 и G5 в видеомагнитофонах и телевизорах ухудшается их совместимость, то есть фактически степень цветовых искажений зависит от сочетания конкретных экземпляров видеомагнитофона, телевизора и воспроизводимой программы, что обычно рассматривается пользователями видеотехники как плохая работа декодеров цветности телевизоров.

Можно заметить, что петлю ФАПЧ телевизора можно вообще-то полностью исключить, если подать сигнал с генератора G1 непосредственно на синхронные детекторы A22 телевизора. Однако такое построение не оптимально, так как в телевизоре необходимы элементы опознавания фазы переключения триггера полустрочной частоты A21, поэтому весь декодер лучше всего разместить в видеомагнитофоне, где уже есть эти элементы (S1 — вместо S2, A12 — вместо A18 и др.).

Дальнейшего улучшения качества цветного изображения можно добиться при раздельной обработке сигналов яркости и цветности в телевизоре. Однако визуально заметное улучшение на практике может быть достигнуто только при использовании видеомагнитофона с повышенной разрешающей способностью, снабженного корректором четкости. Наиболее распространенный отечественный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12» такого корректора не содержит, поэтому раздельная обработка яркостного и цветового сигналов в нем нецелесообразна.

Следовательно, установка декодера сигналов цветности ПАЛ

(НТСЦ) в видеомагнитофон при одновременной подаче ПЦТС через видеовход позволяет исключить из телевизора все узлы, показанные на рис. 1. Часть их (А19—А22, А24) устанавливают в декодер ПАЛ видеомагнитофона формата VHS. Такой вариант декодирования позволит улучшить качество воспроизведения сигнала цветности, упростить декодер и его настройку при отсутствии дефицитных элементов (кварцевого резонатора и специализированных микросхем).

Структурная схема декодера ПАЛ и его подключение к видеомагнитофону формата VHS для систем ПАЛ, МЕСЕКАМ и к телевизору ЗУСЦТ показаны на рис. 2, а осциллограммы в характерных точках, поясняющие его работу,— на рис. 3. Декодер содержит коммутатор S2, прерывающий прохождение сигнала цветности во время строчного гасящего импульса и управляемый формирователем импульсов А15, узел задержки А18 и инвертор А19, необходимые для правильного декодирования сигналов, демодулятор А20, ФНЧ цветоразностных сигналов Z5 и Z6, фазовращатели А16 и А17, необходимые для синхронного декодирования составляющей R—Y, фазовый дискриминатор А22, резонансный усилитель полустрочной частоты А24, фильтр Z4 и формирователь А21, необходимые для коррекции фазы триггера А23. В видеомагнитофоне дополнительно показан детектор СЕКАМ А14, формирующий сигналы для коммутации цепей при воспроизведении записей по системе СЕКАМ. Кроме того, в телевизор устанавливают устройство сопряжения с видеомагнитофоном и коммутатор цветоразностных сигналов, необходимый для просмотра записей в обеих системах ПАЛ и СЕКАМ.

При воспроизведении записей, сделанных по системе СЕКАМ, на выходе декодера А14 видеомагнитофона появляется напряжение +9 В, из которого формируется сигнал управления коммутатором телевизора. При этом на модуль цветности А2 поступают цветоразностные сигналы с субмодуля А2.1, то есть телевизор работает в обычном режиме с подачей ПЦТС через видеовход и устройство сопряжения и сигнала звука через соответствующий вход.

В случае воспроизведения записей по системе ПАЛ на выходе декодера А14 возникает низкое напряжение, из которого получается сигнал, переключающий коммутатор в телевизоре. При этом на его модуль А2 проходят цветоразностные сигналы с декодера видеомагнитофона. Сигналы цветности СЦ с выхода гребенчатого фильтра А9, А10 видеомагнитофона через ключ S2, блок задержки А18 и инвертор А19 приходят на демодулятор А20. Ключ S2 не пропускает сигнал СЦ во время гасящего импульса строк, что нужно для фиксации уровня черного в телевизоре. Ключом S2 управляет формирователь А15, на который воздействуют импульсы с селектора синхроимпульсов А12.

Блок задержки А18 и инвертор А19 служат для разделения составляющих сигнала цветности способом, принятым для синхронного детектирования по варианту ПАЛ-D. Необходимые для этого сигналы генератора G1 поступают на демодулятор А20. Фазовращатели А16 и А17

Рис. 3

обеспечивают правильные фазовые соотношения сигналов генератора и цветности. Использование образцового генератора G1 для синхронного детектирования сигналов цветности ПАЛ, как уже было показано, устраняет основной недостаток обычного способа декодирования путем исключения петли ФАПЧ в телевизоре со всеми ее недостатками.

Устройство опознавания фазы переключения триггера полустрочной частоты и его коррекции выполнено по традиционной схеме. На фазовый детектор A22 поступает напряжение образцового генератора G1 и вспышки поднесущей BF с коммутируемой от строки к строке фазой. Выходное напряжение фазового детектора A22 усиливается, из него выделяется составляющая полустрочной частоты и через формирователь A21 поступает на вход сброса триггера A23. Последний делит на два частоту выходного сигнала селектора строчных синхроимпульсов A12 видеомагнитофона. Импульсы полустрочной частоты формы меандр с правильной фазой с триггера A23 воздействуют на демодулятор A20.

Выделенные цветоразностные сигналы с выхода демодулятора через фильтры нижних частот Z5, Z6 и соединительный кабель поступают на коммутатор телевизора.

(Окончание следует)

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ

г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вайда З.** Современная видеозапись, перевод с венгерского / под ред. Л. С. Виленчика.— М.: Радио и связь, 1987.

2. **Певзнер Б. М.** Системы цветного телевидения.— Л.: Энергия, 1969.

3. **Гончаров А. В., Харитонов М. И.** Канал изображения видеомагнитофона.— М.: Радио и связь, 1987.

4. **Афанасьев А. П., Самохин В. П.** Бытовые видеомагнитофоны.— М.: Радио и связь, 1989.

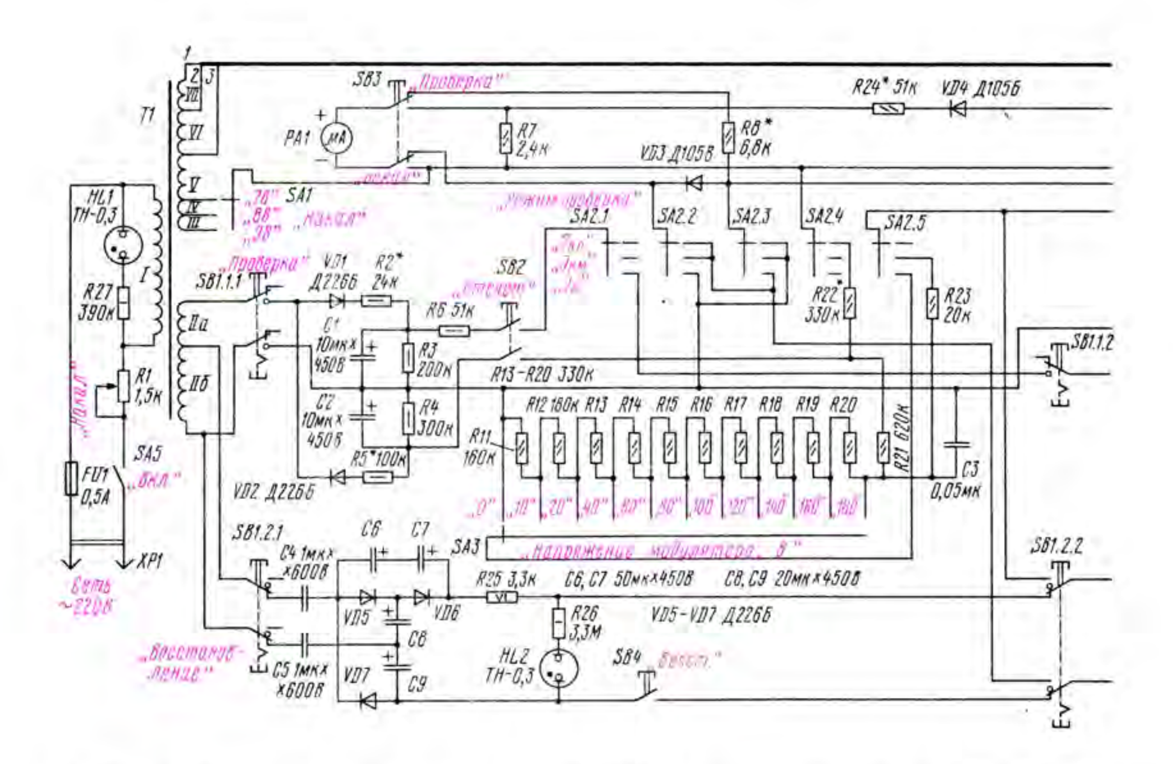
5. Цикл статей разных авторов «Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12».— Радио, 1987, № 11; 1988, № 5, 6, 9, 10; 1989, № 1—3, 5—8, 12.

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИНЕСКОПОВ

Практическое изготовление комбинированного прибора для проверки кинескопов и восстановления эмиссии их истощенных катодов по описаниям в [1 и 2] выявило ряд недостатков рассмотренных ранее устройств. Так, при проверке на утечку (замыкание) между катодом и подогревателем или катодом и модулятором невозможно определить, с каким из катодов («красным», «зеленым» или «синим») произошло замыкание; нельзя проверить щелевые кинескопы 51ЛК2Ц и не предусмотрена возможность их восстановления, так как для их проверки цепи «красного», «зеленого» и «синего» катодов должны быть разделены, а в приборе [1] они замкнуты между собой. Кроме того, при усовершенствовании прибора [2] завышена мощность трансформатора, в результате чего он имеет большие массу и габариты, а также требуется ненужный расход провода из-за наличия двух вторичных обмоток, которые одновременно под нагрузкой не бывают. К тому же прибор содержит излишнее число разъемов для подключения кинескопов к прибору, что очень неудобно при эксплуатации.

В предлагаемом комбинированном приборе предпринята попытка дальнейшей модернизации узлов с целью устранения указанных недостатков. Его принципиальная схема изображена на рисунке. Прибор представляет собой устройство с раздельными узлами проверки и восстановления при общих цепях питания и подключения к кинескопам.

Прибор питается от трансформатора T1, который имеет меньшие массу и габариты и более экономичен. Трансформатор включает в себя одну общую высоковольтную обмотку II на 350 В с отводом (IIб) на 240 В. Напряжение всей обмотки II используется для питания выпрямителя узла проверки, а напряжение с части обмотки IIб — для питания выпрямителя узла восстановления. Их коммутируют кнопочным переключателем SB1. При нажатии на кнопку SB1.1 «Проверка» кнопка SB1.2 размыкает свои контакты SB1.2.1, а следовательно, прерывает цепь питания узла восстановления. К обмотке II трансформатора через контакты SB1.1.1 подключается выпрямитель питания узла проверки. При нажатии на кнопку SB1.2 «Восстановление» кнопка SB1.1 размыкается и отключает цепи питания узла проверки от вторичной обмотки трансформатора. С части IIб обмотки через замкнутые контакты SB1.2.1 напряжение 240 В поступает на выпрямитель узла восстановления.



Накальная обмотка трансформатора дополнена еще двумя частями III и IV с напряжением около одного вольта на каждой. При этом на накал кинескопа, например, 61ЛК3Ц, при восстановлении первоначально подают напряжение 7 В, а при необходимости (когда кинескоп восстанавливается плохо) 8 или 9 В переключателем SA1. Проверяют кинескопы только при установке переключателя SA1 в положение «7 В».

Трансформатор намотан на магнитопроводе Ш19×38. Намоточные данные обмоток трансформатора указаны в табл. 1.

Таблица 1

Обмотка	Число витков	Диаметр провода, мм	Напряжение, В
I	1210	0,2	220
IIа	605	0,1	110
IIб	1320	0,1	240
III	6	0,72	1,1
IV	6	0,72	1,1
V	40	0,72	7,2
VI	36	0,51	6,5
VII	9	0,38	1,6

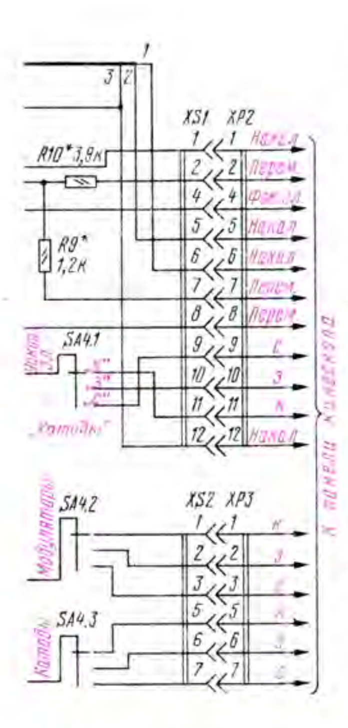
Узел коммутации для проверки и восстановления кинескопов также изменен. В него входят переключатели SA2—SA4 и кнопки SB1—SB4.

Переключатель SA2 имеет только три положения (в предыдущем варианте их было пять). В первом из них — «$I_{кп}$» — переключатель замыкает цепь проверки на утечку (замыкание) между катодом и подогревателем, во втором — «$I_{км}$» — цепь проверки на утечку (замыкание) между катодом и модулятором, а в третьем — «$I_к$» — цепь проверки тока катодов. Токи утечки и эмиссии проверяют раздельно для каждого катода. Их цепи коммутируют контакты SB1.1.2, SB1.2.2 и переключатель SA4.

Кинескопы подключают к прибору через кабель с вилками XP2 и XP3. Однако можно применить и один малогабаритный разъем на 18—20 контактов. Адреса соединения проводов кабеля для широко применявшихся кинескопов 61ЛК3Ц (59ЛК3Ц), 51ЛК2Ц и 50ЛК1Б (47ЛК2Б, 59ЛК2Б, 61ЛК1Б) указаны в табл. 2. Для других кинескопов адреса проводов соединительных кабелей при необходимости можно легко найти самостоятельно, пользуясь нумерацией и назначением контактов разъемов и панелей кинескопа [1].

Степень годности кинескопа определяют в следующей последовательности. Проверяемый кинескоп кабелем подключают к гнездам XS1 и XS2 прибора. Нажимают на кнопку SB1.1 (контакты SB1.1.1 замыкаются). При этом контакты SB1.1.2 замыкают цепь ускоряющего электрода, а контакты SB1.2.2 — цепи модулятора и катода. Переключатель SA3 «Напряжение модулятора» устанавливают в положение «20», а переключатель SA2 «Режим проверки» в процессе измерений — вначале в положение «$I_{кп}$», затем «$I_{км}$» и «$I_к$». Движок переменного резистора устанавливают в нижнее по схеме положение, после чего прибор включают в сеть — переводят тумблер SA5 во включенное положение. Загорается лампа HL1, индицирующая включение прибора в сеть.

Затем нажимают на кнопку SB3 «Накал» и переменным резистором R1 добиваются напряжения 6,3 В (в положении «7 В» переключателя SA1) аналогично описанному в [1]. После прогрева кинескопа в течение 2 ... 3 мин прибор готов к измерениям.



Наличие тока утечки (замыкания) определяют при установке переключателя SA2 в положения «$I_{кп}$» и «$I_{км}$», переключателя SA4 в положения «К», «З» или «С» и нажатии кнопки SB2.

Для проверки тока катодов переключатель SA2 переводят в положение «$I_{к}$» и, так же переключая SA4 и нажимая на кнопку SB2 «Отсчет», по шкале в виде цветовых секторов прибора PA1 определяют степень годности катодов [1].

Определив, какой из катодов имеет низкую эмиссионную способность, прибор переключают на восстановление, для чего нажимают на кнопку SB1.2 «Восстановление». При этом цепи проверки разрываются как по питанию, так и подключению к кинескопу, а цепи восстановления подсоединяются. Контакты SB1.1.2 разрывают цепи ускоряющего электрода, а контакты SB1.2.2 подключают цепи модулятора и катода к умножителю напряжения на диодах VD5—VD7.

При нажатии на кнопку SB1.2 напряжение с части IIб обмотки трансформатора через контакты SB1.2.1 поступает на утроитель. Переключатель SA1 накала кинескопа устанавливают в положение «7 В», а движок переменного резистора R1 — в верхнее по схеме положение. Загорание индикаторной лампы HL2 указывает на готовность прибора к восстановлению.

Переключатель SA4 переключают в положение «К», если мала эмиссия «красного» катода, и кратковременно нажимают на кнопку SB4. Если эмиссионная способность восстанавливается, то индикаторная лампа HL2 резко гаснет. Так же восстанавливают эмиссию «зеленого» и «синего» катодов. Для этого переключатель SA4 устанавливают соответственно в положение «З» или «С» с последующим нажатием на кнопку SB4.

После восстановления кинескоп снова необходимо проверить на пригодность к эксплуатации. Причем перед нажатием на кнопку SB1.1 нужно переключатель SA1 «Накал» установить в положение «7 В» и переменным резистром R1 добиться по прибору PA1 напряжения 6,3 В. Восстановленными можно считать такие кинескопы, у которых эмиссия катодов соответствует отклонению стрелки не менее чем на 20 делений [1]. В большинстве восстановленных кинескопов отклонение стрелки достигает 32 ... 40 делений.

Если при проверке кинескопа оказалось, что эмиссия катодов увеличилась, но не достаточна для дальнейшей эксплуатации, то повторяют восстановление при повышенном напряжении накала 8 В, а затем и 9 В.

Таблица 2

Контакт вилки*	Цепь	Соединение с контактом панели кинескопа		
		61ЛК3Ц (59ЛК3Ц, 67ЛК3Ц)	51ЛК2Ц	50ЛК1Б (47ЛК2Б, 59ЛК2Б, 61ЛК1Б)
	Вилка XP2			
1	Накал	1	9	1
4	Фокусир. электрод	9	1	4
9	Ускор. электрод («синий»)	13	7	Нет
10	Ускор. электрод («зеленый»)	5	7	Нет
11	Ускор. электрод («красный»)	4	7	3
12	Накал	14	10	8
	Вилка XP3			
1	Модулятор («красный»)	3	5	2 и 6
2	Модулятор («зеленый»)	7	5	Нет
3	Модулятор («синий»)	12	5	Нет
5	Катод («красный»)	2	6	7
6	Катод («зеленый»)	6	8	Нет
7	Катод («синий»)	11	11	Нет

* Контакты 7 и 8 вилки XP2 соединены перемычкой.

С. ДАНИЛЬЧЕНКО

г. Воронеж

ЛИТЕРАТУРА

1. **Глушко К.** Прибор для проверки кинескопов.— Радио, 1981, № 5—6, с. 61—63.
2. **Пиш К.** Усовершенствование прибора для проверки кинескопов.— Радио, 1984, № 3, с. 24—25.

ВИДЕОТЕХНИКА

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ

Предлагаемое устройство, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, вместе с селекторами телевизионных каналов СК-М-24-1 и СК-Д-24 обеспечивает электронную настройку телевизоров УЛПЦТ(И)-61-II (например «Таурас-736Д») на любую из шести программ в диапазонах метровых (МВ) и дециметровых (ДМВ) волн. Оно полностью заменяет установленный в телевизоре блок СВП-4-2.

В основу работы устройства положен принцип, защищенный авторским свидетельством № 1241452 (Бюллетень «Открытия, изобретения,...», 1986, № 24), позволяющий создавать простые с высокой надежностью и экономичностью многоканальные сенсорные коммутаторы. Оно потребляет от одного источника питания напряжением 30 В мощность 0,54 Вт. Для сравнения следует указать, что промышленный блок электронного выбора программ СВП-4-2 потребляет мощность 3,4 Вт, питается к тому же от трех источников питания напряжением 180, 30 и 12 В и собран по относительно сложной схеме, что снижает его надежность.

Устройство содержит узел управления на транзисторах VT1 и VT3, коммутирующие ячейки на тринисторах VS1—VS6, стабилизатор напряжения 12 В для питания и коммутации селекторов каналов на стабилитроне VD6 и диодах VD7—VD9, а также узел блокировки системы автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) на транзисторах VT2 и VT4. При нажатии, например, на кнопку SB1 тринистор VS1 открывается и через светодиод HL1, резистор R11, разделительный диод VD11, перемычку в положении 1 переключателя SA1, разделительный диод VD9 и стабилитрон VD6 протекает ток. Падение напряжения с диода VD9 и стабилитрона VD6 поступает на контакт 2 разъема XP2 (ШСКВа) для питания цепей поддиапазона I селектора МВ.

Одновременно часть тока тринистора протекает через подстроечный резистор R10 и общий для всех ячеек диод VD5, который создает напряжение смещения, а также обеспечивает термокомпенсацию всех разделительных диодов (VD10, VD12, VD14, VD16, VD18, VD20). С резистора R10 напряжение настройки на нужную программу через разделительный диод VD10 и делитель R22R23 поступает на контакт 4 разъема XP2 (ШСКВа) для настройки селектора каналов.

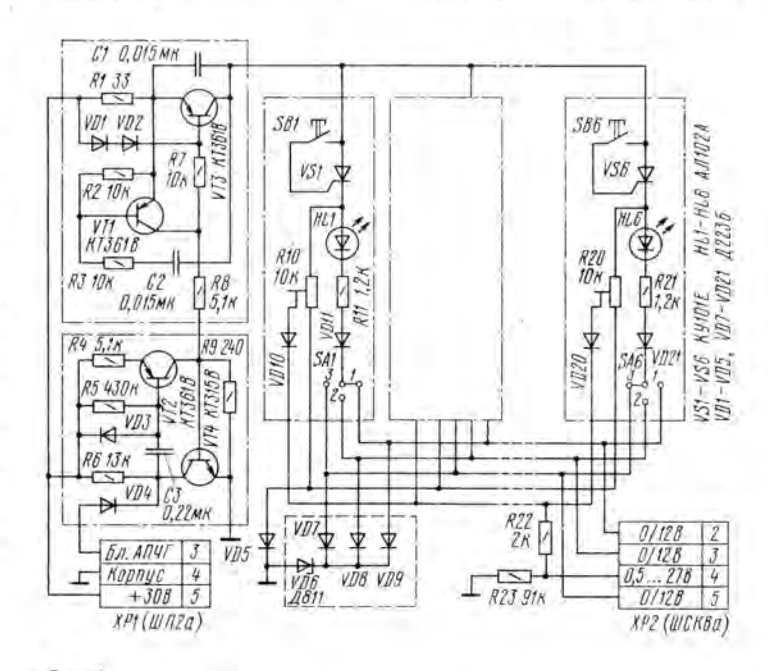


Рис. 1

Если перемычку переключателя SA1 переставить в положение 2, то напряжение питания с диода VD8 и стабилитрона VD6 будет приходить на контакт 3 разъема XP2 (ШСКВа) для работы в поддиапазоне II МВ. В положении 3 перемычки переключателя SA1 с диода VD7 и стабилитрона VD6 напряжение проходит на контакт 5 разъема XP2 (ШСКВа) для работы селектора ДМВ.

При нажатии на любую другую кнопку, например SB6, включается еще одна ячейка, и ток, протекающий через стабилизатор на транзисторе

VT3, возрастает. Так как ток стабилизируется только при питании одной ячейки, то при включении двух ячеек напряжение на коллекторе транзистора VT3 уменьшается. Возникший импульс через цепь C2R3 открывает транзистор транзистора VT4, открывая его. Возникший на резисторе R6 импульс через конденсатор C3 открывает и транзистор VT2. В этом состоянии транзисторы VT4 и VT2 будут находиться до тех пор, пока конденсатор C3 не зарядится через резистор R5 и эмиттерный переход транзистора VT2. После зарядки конденсатора C3 транзистор VT2, а затем и VT4 закрываются, а конденсатор C3 разряжается через диод VD3 и резистор R6, а также диод VD4 и цепи бло-

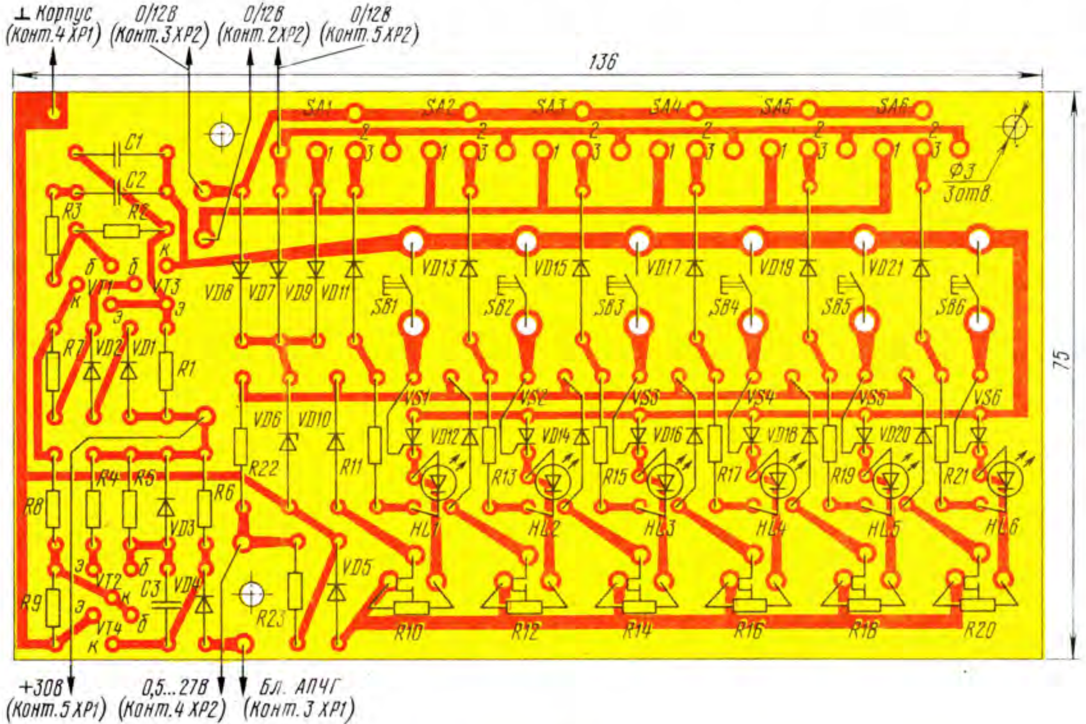


Рис. 2

VT1 (резистор R2 определяет порог его открывания), а он, в свою очередь, закрывает транзистор VT3 и напряжение питания ячеек падает до нуля. Длительность этого отрицательного импульса зависит от номиналов конденсатора C2 и резистора R3 и при указанных значениях равна 2 мс. За это время ранее включенная ячейка на тринисторе VS1 выключается, напряжение питания ячеек восстанавливается и так как кнопка SB6 еще не отпущена, ячейка на тринисторе VS6 остается включенной.

В момент появления отрицательного импульса в узле управления одновременно через открывшийся транзистор VT1 и резистор R8 положительный импульс воздействует на базу

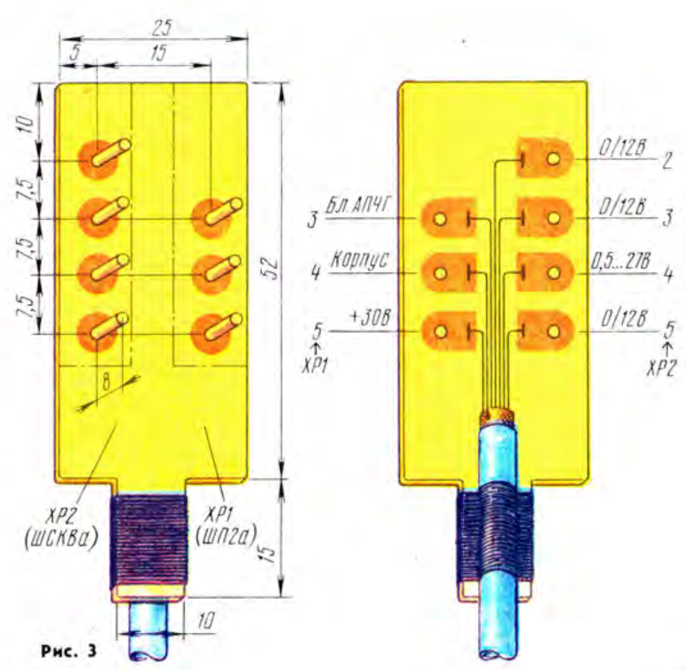


Рис. 3

кировки системы АПЧГ телевизора. Длительность формируемого отрицательного импульса зависит от емкости конденсатора C3 и сопротивления резистора R5 и при указанных номиналах равна 0,5 с.

В устройстве применены резисторы МЛТ, конденсаторы КМ (Н30), подстроечные резисторы СП3-39А, микропереключатели МП5. Печатная плата, изображенная на рис. 2, изготовлена из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Переключатели SA1—SA6 выполнены на печатной плате и представляют собой перемычки в отверстиях диаметром 2 мм с вставленными в них трубчатыми заклепками с внутренним диаметром 1,5 мм и припаянными к печатным проводникам. Вставляемые в эти отверстия перемычки могут быть стандартными от блока СВП-4-2 или изготовленными из медной луженой проволоки.

Штепсель для соединения устройства с телевизором показан на рис. 3. Он изготовлен из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм, в отверстия которого вставлены отрезки медной проволоки диаметром 1,5 и длиной 10 мм, припаянные с обеих сторон. Можно применить и нефольгированный гетинакс или стеклотекстолит не тоньше 2 мм. В нем нужно просверлить отверстия диаметром 2 мм, внутрь которых вставить трубчатые заклепки с внутренним диаметром 1,5 мм. Расклепав их, внутрь вставить отрезки из медной проволоки диаметром 1,5 и длиной 10 мм и пропаять.

Устройство соединяют с телевизором тонким кабелем из шести проводов, помещенных в экран, который служит седьмым проводом (общим).

Устройство желательно установить в нише телевизора как кассету, чтобы при необходимости вынимать его и выносить на расстояние до 5 м для дистанционного переключения программ. В нижней части ниши должно быть предусмотрено место для укладки кабеля.

М. ИЛАЕВ

пос. Дзинага
Ирафского р-на, Сев. Осетия



ОУ КР140УД18

Популярная у радиолюбителей серия микросхем КР140 (К140) пополнилась новым ОУ КР140УД18. По своим параметрам он существенно лучше прежних ОУ этой серии микросхем. Однако, как показала практическая работа с КР140УД18, ее применение имеет ряд специфических особенностей, несоблюдение которых не позволяет в полной мере реализовать возможности этой микросхемы. На взгляд автора, именно по этой причине она пока не нашла широкого применения ни у радиолюбителей, ни у разработчиков промышленной радиоаппаратуры. К тому же сведения об ОУ КР140УД18, опубликованные в различных источниках, неполны и весьма противоречивы. Не является исключением и публикация в [1].

Автором статьи проведено небольшое исследование, целью которого было уточнение параметров и определение наиболее оптимальных режимов работы и схем включения ОУ КР140УД18. Причем упор делался на возможности его использования в радиолюбительских конструкциях.

КР140УД18 представляет собой ОУ с малыми входными токами (0,2 нА) и внутренней коррекцией. Следует отметить его большое быстродействие (скорость нарастания выходного напряжения 5 В/мкс) и необычно высокую для подобных микросхем частоту единичного усиления — 2,5 МГц. Для сравнения, у аналогичных микросхем К140УД8 и К544УД последний параметр не превышает 1 МГц.

Достаточно высок у ОУ КР140УД18 и коэффициент ослабления синфазной помехи (не менее 80 дБ). Остальные его характеристики приведены в [1] и [2], но они указаны для случая питания микросхемы от двухполярного источника напряжения ±15 В. Радиолюбители же в своих конструкциях чаще всего используют однополярные источники питания напряжением 4,5 и 9 В. Именно этот режим работы и исследовал автор статьи. Поэтому приводимые им технические характеристики могут существенно отличаться от указанных в названных выше источниках.

Следует отметить, что, к сожалению, ОУ КР140УД18 не имеет выводов коррекции напряжения смещения, о чем ошибочно было сообщено в [1]. Конструктивно КР140УД18 выполнен в пластмассовом корпусе 2101.8—1, в котором со стороны выводов сделано углубление цилиндрической формы диаметром 2,5 мм. Под ним размещена металлическая пластина, имеющая тепловой контакт с кристаллом микросхемы. Эта особенность корпуса ОУ сделала возможным организацию довольно эффективного теплоотвода.

Работу ОУ КР140УД18 при различных схемах включения проиллюстрируем на примерах его использования в нескольких радиолюбительских конструкциях.

Усилитель ЗЧ без ООС по переменному току. Максимальное усиление можно получить от ОУ с разомкнутым входом. Однако усилитель без стабилизации параметров по постоянному току будет работать неустойчиво. Поэтому при необходимости получить большое усиление ОУ с разомкнутым входом можно включить по схеме, показанной на рис. 1. Здесь ОУ охвачен 100 % ООС по постоянному току, а на звуковых частотах работает, как разомкнутый, благодаря шунтированию инвертирующего входа кон-

денсатором С2. В отличие от большинства других ОУ, имеющих двухтактный оконечный каскад, КР140УД18 может работать без ООС по переменному току, не внося в усиливаемый сигнал искажений типа «ступенька».

Питается усилитель от источ-мов и высоком входном сопротивлении.

Усилитель ЗЧ с глубокой ООС. Если ОУ КР140УД18 охватить глубокой ООС по переменному току, то он сможет работать при снижении напряжения питания до 4 В без замет-тировать, включив параллельно резистору R4 керамический конденсатор емкостью порядка десятков — сотен пикофарад. Усилитель может работать и с динамической головкой. Для этого к его выходу следует подключить первичную обмотку выходного трансформатора от ка-

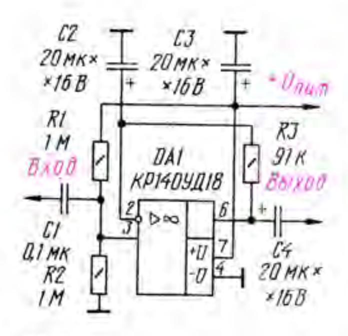


Рис. 1

ника напряжением 9 В («Крона», 3336 и др.). При таком напряжении питания коэффициент усиления по напряжению на частоте 2,5 кГц равен 2600. Максимальная амплитуда выходного сигнала на нагрузке 1 кОм составляет 2,5 В, выходное сопротивление усилителя — 20 Ом, потребляемый ток в зависимости от конкретного экземпляра микросхемы находится в пределах 2,4 ... 2,7 мА.

Усилитель может нормально работать при снижении напряжения питания до 7 В, работоспособность же его сохраняется при падении этого напряжения до 4 В, но при этом появляется асимметричность полуволн усиливаемого сигнала. Интересно отметить, что в диапазоне питающих напряжений 4 ... 9 В потребляемый ток практически не изменяется.

Описанный усилитель ЗЧ можно применять в приемниках прямого преобразования, а также в других конструкциях, где требуется получить большое усиление при малом уровне шу-ного ухудшения параметров. Схема такого усилителя ЗЧ приведена на рис. 2. Коэффициент его передачи по напряжению составляет 25, остальные параметры при напряжении питания 9 В аналогичны параметрам рассмотренного выше усилителя. Кстати, усиление не зависит от напряжения питания и определяется по формуле: $K_U = R4/R1 + 1$. Изменяя R4 и R1, можно установить и больший коэффициент передачи, но при этом возрастет предел напряжения питания, при котором начинает проявляться асимметричность усиливаемых полуволн сигнала.

Возможности применения данного усилителя весьма многообразны. Низкое выходное сопротивление позволяет использовать его как один из каналов усилителя для стереотелефонов с сопротивлением по постоянному току не менее 60 Ом. АЧХ такого усилителя можно коррек-

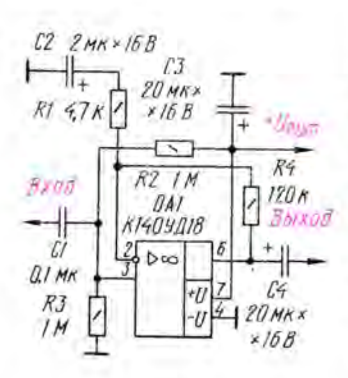


Рис. 2

кого-либо малогабаритного приемника (например, от «России-303»), между выводами вторичной обмотки которого включить динамическую головку. При таком включении выходная мощность усилителя ЗЧ может достигать 60 мВт.

Усилитель РЧ. При подаче на вход ОУ КР140УД18 АМ сигнала частотой выше 300 Гц наблюдается его паразитное детектирование. В принципе, такой эффект позволяет использовать данный ОУ в качестве многофункциональной микросхемы, объединяющей усилитель РЧ и детектор, как это было предложено в [3]. Однако в данном случае такой подход неприемлем, поскольку качество продетектированного сигнала будет слишком низким. Сразу после ОУ включать детектор с закрытым входом также нельзя, так как на его вход будет попадать уже продетектированный сигнал. К тому же входное сопротивление этого детектора оказывается зависимым от полярности полуволны сигнала, что также неприемлемо. Выйти из затруднения удалось, включив на выходе ОУ ВЧ трансформатор. Благодаря ему оказалось возможным и увеличить коэффициент усиления по напряжению за счет усиления по току. Схема такого усилителя РЧ приведена на рис. 3, а возможная схема детектора для работы с ним — на рис. 4.

На приемник прямого усиления с предложенным усилителем РЧ можно вести уверенный при-

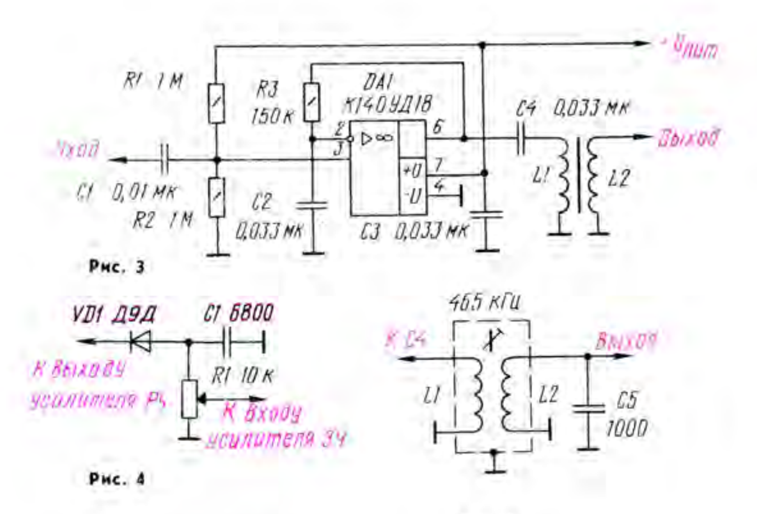


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

ем радиостанций в диапазонах длинных и средних волн. Номинальное напряжение питания усилителя РЧ — 9 В, его работоспособность сохраняется при снижении напряжения питания до 7 В. При номинальном напряжении питания и входном сигнале частотой 530 кГц в режиме холостого хода коэффициент усиления по напряжению был равен 380, а максимальная амплитуда выходного напряжения составляла 8 В. ВЧ трансформатор намотан на кольце с внешним диаметром 8 мм из феррита 400НН. Катушка L1 содержит 15, а L2 — 90 витков провода ПЭВ-0,1. При налаживании усилителя РЧ следует подобрать положение кольца, при котором не возникает самовозбуждения. Можно обойтись и без этой процедуры, если катушки поместить в металлический экран.

Резонансный усилитель ПЧ. Если в описанный выше усилитель РЧ внести небольшие изменения (рис. 5), то он сможет выполнять функции усилителя ПЧ АМ тракта малогабаритного переносного приемника. В качестве катушек L1 и L2 можно использовать готовый или переделанный фильтр ПЧ от любого переносного приемника. Если отношение числа витков катушки L2 к числу витков катушки L1 будет примерно равно 6, фильтр можно не переделывать, в противном случае следует перемотать катушку связи L1. Налаживание усилителя сводится к настройке контура ПЧ подстроечником на частоту 465 кГц.

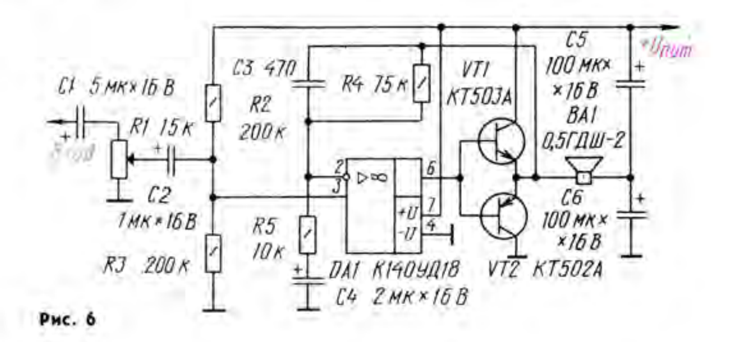


Рис. 6

Номинальное напряжение питания усилителя ПЧ — 9 В, работоспособность сохраняется при его снижении до 6 В. В режиме холостого хода при номинальном напряжении питания коэффициент усиления по напряжению составляет 800, а амплитуда выходного напряжения может достигать 20 В.

Усилитель ЗЧ для малогабаритного приемника. Высокое быстродействие ОУ КР140УД18 позволяет применять его в усилителях мощности ЗЧ, выходной каскад которых работает в режиме В без заметных на слух искажений типа «ступенька». Принципиальная схема такого усилителя приведена на рис. 6. Он может использоваться в переносных приемниках и магнитофонах. Питается усилитель от источника питания напряжением 9 В, потребляемый им ток равен току покоя ОУ и не превышает 2,7 мА. Максимальная выходная мощность усилителя — 0,3 Вт, номинальное сопротивление нагрузки — 8 Ом; диапазон воспроизводимых частот при неравномерности АЧХ ±3 дБ — 100 ... 4500 Гц; коэффициент усиления по напряжению при частоте сигнала 500 Гц — 8. Работоспособность усилителя сохраняется при падении напряжения питания до 4,5 В. Громкость регулируется резистором R1, тембр звучания можно подобрать подбором конденсатора C4.

В выходном каскаде усилителя могут работать любые кремниевые транзисторы средней и большой мощности. Причем их параметры могут сильно отличаться друг от друга, важно лишь, чтобы коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ был не менее 35.

В заключение следует отметить, что хорошие характеристики ОУ КР140УД18 в большинстве случаев позволяют рассматривать его как четырехполюсник с идеальными параметрами. А для расчета устройств с применением такого ОУ можно воспользоваться очень простыми методами, рекомендуемыми [4].

А. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Горелов С.** Операционные усилители.— Радио, 1989, № 10, с. 91.

2. **Вениаминов В., Лебедев О., Мирошниченко А.** Микросхемы и их применение.— М.: Радио и связь, 1989.

3. **Мазуров С.** Миниатюрный приемник на операционном усилителе.— Радио, 1979, № 7, с. 51.

4. **Лурье О.** Интегральные микросхемы в усилительных устройствах. Анализ и расчет.— М. Радио и связь, 1988.



ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СЕРИИ КР531

Четырехразрядный сдвигающий регистр КР531ИР12 (рис. 7) имеет четыре прямых выхода 1—4 и один инверсный выход разряда 4, а также входы сброса R, подачи тактовых импульсов C, выбора режима S, а также входы подачи информации при последовательной (J и K) или параллельной (D1—D4) записи.

Вход сброса R — преобладающий. При подаче на него уровня 0 независимо от напряжений на других входах все триггеры микросхемы устанавливаются в нулевое состояние. Если на входе R присутствует уровень 1, то становится возможной запись информации в триггеры микросхемы.

При уровне 0 на входе выбора режима S запись информации по спаду импульса отрицательной полярности на входе C в триггер с выходом 1 зависит от уровней на входах J и K перед самым спадом импульса на входе C. Если входы J и K соединить вместе, то будет записываться информация с этих объединенных входов, а в остальных триггерах сдвигаться в сторону возрастания номеров выходов. Если на вход J подать уровень 0, а на вход K — уровень 1, изменение информации в первом триггере по спаду импульса на входе C не произойдет. При уровне 1 на входе J и уровне 0 на входе K первый триггер микросхемы переходит в счетный режим и изменяет свое состояние на каждый спад импульса отрицательной полярности на входе C. Для параллельной записи информации с входов D1—D4 на вход S подают уровень 1, запись происходит также по спаду импульса отрицательной полярности на входе C.

Для построения сдвигающего регистра с числом разрядов более четырех достаточно соединить прямые выходы 4 микросхем предыдущих разрядов с объединенными входами J и K микросхем следующих разрядов по рис. 8. Входы C, R и S различных микросхем также следует соединить между собой.

Рис. 7

Окончание. Начало см. в «Радио», 1991, № 9.

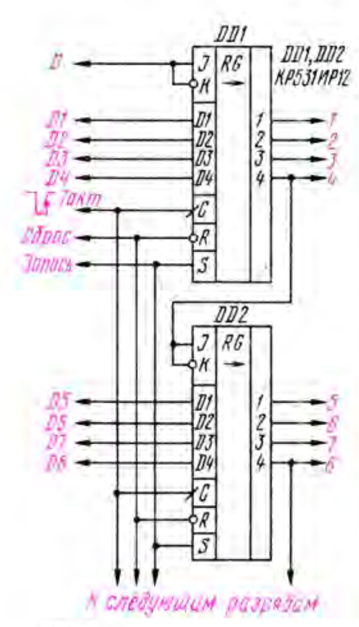


Рис. 8

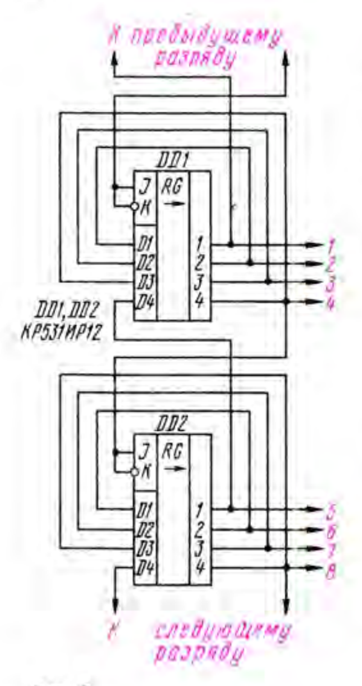


Рис. 9

С целью построения реверсивного сдвигающего регистра выходы и информационные входы микросхем следует соединить в соответствии с рис. 9. Параллельная запись информации в такой регистр невозможна, а сигнал на входах S микросхем будет определять направление сдвига.

Микросхема КР531ИР18 (см. рис. 7) — шестиразрядный регистр хранения информации. Параллельная запись информации в него происходит по спаду импульса отрицательной полярности на входе C, при этом на входе разрешения записи EW должен быть уровень 0. Если на входе EW присутствует уровень 1, запись в регистр запрещена.

Четырехразрядный регистр хранения информации с прямыми и инверсными выходами КР531ИР19 (см. рис. 7) работает аналогично микросхеме КР531ИР18.

Микросхема КР531ИР20 (см. рис. 7) содержит четыре двувходовых мультиплексора с регистром хранения на выходе. На входы регистра сигналы поступают с входов D0 микросхемы, если на адресном входе A присутствует уровень 0 или с входов D1, если на входе A — уровень 1. Запись в регистр происходит по спаду импульса отрицательной полярности на входе C. Микросхема КР531ИР20 по функционированию близка к К555КП13 (отличия: запись в последнюю происходит по спаду импульса положительной полярности; разводка выводов у этих микросхем — разная).

Микросхема КР531ИР21 (см. рис. 7) представляет собой комбинационный статический сдвигатель сигналов четырехразрядного кода. По логике функционирования он ближе всего к мультиплексорам. Микросхема имеет семь информационных входов D1—D7, адресные входы 1 и 2 и вход разрешения E. Выходы 1—4 можно переводить в высокоимпедансное (Z) состояние подачей на вход E уровня 1. При уровне 0 на входе E выходы активны.

На выходы 1—4 проходят сигналы с соответствующих входов, номера которых увеличены на десятичный эквивалент двоичного кода, поданного на входы 1 и 2. Если на входах 1 и 2 — уровни 0, на выходы проходят сигналы с входов D1—D4; если на входе 1 — уровень 1, а на входе 2 — уровень 0, на выходы поступают сигналы с входов D2 — D4; при уровне 0 на входе 1 и уровне 1 на входе 2 — сигналы с входов D3—D6; если же на входах 1 и 2 присутствует уровень 1,— с входов D4—D7. Следовательно, максимальный сдвиг равен трем разрядам.

Если необходимо сдвигать сигналы восьмиразрядного кода, микросхемы КР531ИР21 соединяют в соответствии с рис. 10. При необходимости сдвига более чем на три разряда, микросхемы объединяют по схеме на рис. 11. В зависимости от сигналов старших разрядов 4 и 8 адресных входов, определяющих сдвиг, дешифратор DD1 выбирает одну из микросхем DD2—DD5. Выбор входных сигналов внутри каждой микросхемы обеспечивают сигналы младших разрядов 1 и 2 адресных входов. В этом случае максимальный сдвиг равен 15 разрядам.

Микросхемы КР531ИР21 находят применение в комбинационных умножителях и других аналогичных случаях. Допустимый выходной ток микросхем в нулевом состоянии — стандартный, 20 мА, в единичном состоянии — 6,5 мА при выходном напряжении 2,4 В. Входные токи в нулевом состоянии по входам D1 и D7 — 2 мА, D2 и D6 — 4 мА, D3 и D5 — 6 мА, D4 — 8 мА.

Микросхемы КР531ИР22 и КР531ИР23 — восьмиразрядные регистры хранения информации, функционируют аналогично соответствующим микросхемам серий К555 и КР1533. Допустимый выходной ток в нулевом состоянии — стандартный, в единичном состоянии — 6,5 мА при выходном напряжении 2,4 В. Входной ток в нулевом состоянии по сигнальным входам равен 0,25 мА.

Восьмиразрядный реверсивный сдвигающий регистр КР531ИР24 функционирует аналогично микросхеме КР1533ИР24. Максимально допустимый выходной ток по выходам 1—8 в нулевом состоянии равен 20 мА, в единичном состоянии — 6,5 мА при 2,4 В и 0,5 мА при 2,7 В. По выходам PL и PR максимальный ток в нулевом состоянии достигает 6 мА. Входные токи в нулевом состоянии по выводам 1...7, 11...16, 18, 19 равен 0,25 мА.

Мультиплексоры серии КР531 функционируют так же, как их аналоги в сериях К155, К555, КР1533. Нагрузочная способность мультиплексоров, выходы которых могут переводиться в высокоимпедансное состояние, равна 20 мА в нулевом состоянии и 6,5 мА в единичном состоянии при выходном напряжении 2,4 В.

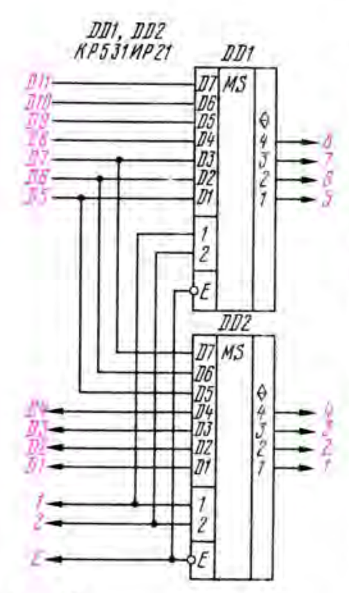


Рис. 10

Рис. 11

Элементы, содержащиеся в микросхемах КР531ЛА7, КР531ЛА9, КР531ЛА13, имеют выходы с открытым коллектором и допускают в единичном состоянии напряжение 5,5 В. Максимальный выходной ток микросхемы КР531ЛА13 в нулевом состоянии — 60 мА. Элементы микросхемы КР531ЛА12 допускают вытекающий выходной ток 3 мА в единичном состоянии при выходном напряжении 2,7 В и втекающий выходной ток 60 мА в нулевом состоянии.

Микросхема КР531ЛА16 (см. рис. 7) включает в себя два мощных магистральных усилителя, выполняющих функцию 4И-НЕ. Нагрузочная способность каждого равна 60 мА в нулевом состоянии и 40 мА в единичном состоянии при выходном напряжении 2 В, что позволяет работать на линию связи с волновым сопротивлением 50 Ом и согласованной нагрузкой на конце. Кроме того, гарантируется, что при выходном напряжении 2,7 В в единичном состоянии выходной ток будет не менее 3 мА.

В микросхеме КР531ЛА17 (см. рис. 7) находятся два элемента 4И-НЕ с возможностью перевода их выходов в высокоимпедансное состояние при подаче на вход E уровня 1. При уровне 0 на входе E выходы активны. Допустимые выходные токи равны 60 мА в нулевом состоянии и 32 мА в единичном состоянии при выходном напряжении 2 В, что обеспечивает возможность работы на линии связи с волновым сопротивлением 75 Ом. Дополнительно гарантируется, что при выходном напряжении 2,7 В в единичном состоянии выходной ток будет не менее 3 мА.

Входные токи микросхем КР531ЛА12, КР531ЛА13, КР531ЛА16, КР531ЛА17 по сигнальным входам в нулевом состоянии — 4 мА, по входам E — 2 мА.

Микросхема КР531ЛА19 (см. рис. 7) — двенадцативходовый элемент И-НЕ с возможностью перевода выхода в высокоимпедансное состояние при подаче уровня 1 на вход E. В единичном состоянии при выходном напряжении 2,4 В микросхема допускает выходной ток до 6,5 мА, в нулевом состоянии — 20 мА.

Микросхемы КР531ЛР9 — КР531ЛР11 (см. рис. 7) выполняют функцию **И-ИЛИ-НЕ**. Микросхема КР531ЛР10 аналогична КР531ЛР9, но имеет выход с открытым коллектором, допустимое выходное напряжение для нее в единичном состоянии — 5,5 В. Хотя микросхемы КР531ЛР11 и К555ЛР11 имеют одинаковое цифробуквенное обозначение после номера серии, однако число входов у первой меньше.

На рис. 7 приведены также графические обозначения микросхем КР531ЛЕ7, содержащей два пятивходовых элемента ИЛИ-НЕ, и КР531ТЛ3, включающей в себя четыре двухвходовых триггера Шмитта.

Микросхема КР531ТВ10 (см. рис. 7) содержит два JK-триггера, функционирующих аналогично триггерам микросхем КР531ТВ9 и К555ТВ9, но отличающихся наличием лишь одного установочного входа в каждом. Его можно считать входом установки в единичное состояние (S на рис. 7, а) или входом сброса (R на рис. 7, б), но в последнем случае входы J и K, а также прямой и инверсный выходы нужно поменять местами.

Микросхема КР531ТВ11 (см. рис. 7) включает в себя два JK-триггера с входами установки и сброса, однако их входы сброса и тактовые входы объединены между собой.

Предельная частота работоспособности триггеров КР531ТВ9 — КР531ТВ11 — 80 МГц. Входные токи по некоторым их входам увеличены. Так, для входов S всех триггеров он равен 7 мА, для входа R микросхемы КР531ТВ11 — 14 мА, для входа C микросхем КР531ТВ9 и КР531ТВ10 — 4 мА, а для входа C микросхемы КР531ТВ11 — 8 мА.

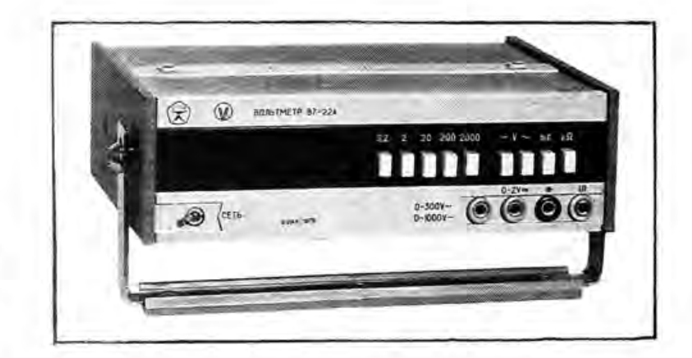
Микросхема КР531ТМ2 функционирует так же, как и аналогичные микросхемы других серий. Гарантированная частота работоспособности триггеров — 80 МГц. Входные токи в нулевом состоянии равны 4 мА по входам C и S, 6 мА по входу R и 2 мА по входу D.

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва



ИЗМЕРЕНИЯ



ПРИБОРЫ РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ.

ВОЛЬТМЕТРЫ



Приборы для измерения напряжения — это наиболее многочисленная и распространенная группа измерительной техники, обеспечивающая не только измерение напряжений постоянного, переменного и импульсного тока, но и измерение их отношений, преобразование напряжения одного вида в другой, усиление малых напряжений, градуировку и поверку с высокой точностью измерителей напряжения и других электронных приборов.

В соответствии с ГОСТ 15094—86 «Приборы электронные радиоизмерительные. Классификация, наименования и обозначения» вольтметры подразделяются на подгруппы:

В1 — установки или приборы для поверки вольтметров;

В2 — вольтметры постоянного тока;

В3 — вольтметры переменного тока;

В4 — вольтметры импульсного тока;

В5 — вольтметры фазочувствительные (вектометры);

В6 — вольтметры селективные;

В7 — вольтметры универсальные;

В8 — измерители отношений напряжений;

В9 — преобразователи напряжения.

Приборы подгруппы В1, кроме поверки электронных вольтметров, могут также использоваться как источники калиброванных напряжений для градуировки вольтметров, усилителей, генераторов, осциллографов и др.

Приборы подгруппы В2, помимо измерения постоянного напряжения, могут использоваться и как чувствительные индикаторы.

Приборы подгруппы В3 — наиболее часто используемые, обеспечивающие измерение напряжений переменного тока различной формы в диапазоне частот от единиц герц до единиц гигагерц.

Вольтметры подгруппы В4 измеряют значения импульсных напряжений видеоимпульсов и радиоимпульсов; шкалы приборов градуируются в пиковых значениях импульсных напряжений.

Приборы подгруппы В5 предназначены для измерения величин комплексных составляющих напряжений на выходе исследуемого четырехполюсника по отношению к опорному напряжению.

К подгруппе В6 относятся вольтметры селективные, позволяющие раздельно (избирательно) измерять уровни спектральных составляющих сигнала в известной полосе частот, ширина и положение которой может изменяться.

К подгруппе В7 относятся комбинированные приборы, позволяющие измерять значения различных физических величин (силу тока, напряжение постоянного или переменного тока, сопротивление постоянному току и т. п.).

Измерители отношения напряжений подгруппы В8 применяются при определении не-

стабильности уровней, регулировке аппаратуры по коэффициенту передачи.

Преобразователи напряжений подгруппы В9 используются для преобразования напряжения в другую электрическую величину.

По способу индикации вольтметры делятся на аналоговые и цифровые.

В качестве отсчетного устройства аналоговых вольтметров используют, в большинстве случаев, стрелочные приборы магнитоэлектрической системы. Шкалы большинства приборов проградуированы в единицах напряжения (В) и относительных единицах (дБ).

При измерении напряжений отсчет показаний производится по той шкале, конечное значение которой кратно установленному пределу измерений. В качестве примера на рис. 1 приведен чертеж шкалы прибора В3-48.

Погрешности измерения в приборах данной группы обусловлены погрешностью показания отсчетного устройства, дрейфом смещения нуля, неравномерностью амплитудно-частотной характеристики усилителя, неточностью установки коэффициента деления входных аттенюаторов. Суммарная величина данных слагаемых приводится в технических характеристиках конкретного вольтметра в виде основной погрешности прибора и выражается в процентах от конечного значения установленного предела измерения.

Точность измерений во многом определяется выбором типа прибора. При выборе вольтметра переменного тока следует помнить, что наибольшим рабочим диапазоном частот (до 1 ГГц) обладают вольтметры амплитудных (пиковых) значений. Структурная схема таких приборов, на примере вольтметра В3-43, показана на рис. 2.

Широкий диапазон частот у них обеспечивается тем, что сигналы детектируются непосредственно на входе прибора. Однако вольтметры данного типа имеют небольшую чувствительность и обеспечивают нормированные технические характеристики только для синусоидальных сигналов с коэффициентом гармоник не более 10...20 %.

Большей чувствительностью обладают приборы среднеквадратических значений. Структурная схема приборов данного типа, на примере микровольтметра В3-40, показана на рис. 3.

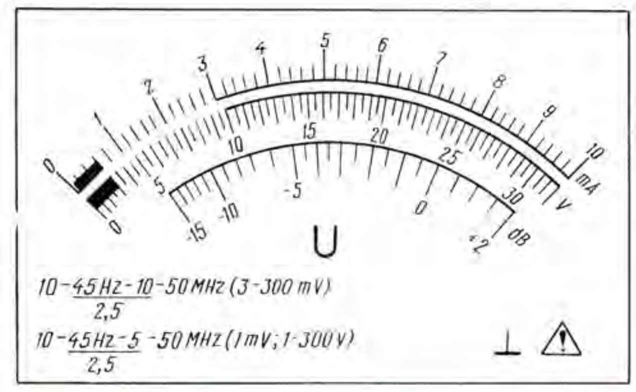


Рис. 1

Рис. 2



Рис. 3

Исследуемый сигнал поступает во входной блок, состоящий из входного делителя, преобразователя импедансов, аттенюатора. Функциональное назначение блока — формирование требуемого входного сопротивления микровольтметра на установленном пределе измерения прибора.

Широкополосный усилитель усиливает сигнал до значения, необходимого для нормальной работы преобразователя (детектора), назначение которого — преобразование входного переменного напряжения в эквивалентное ему постоянное напряжение или ток.

Усилитель постоянного тока обеспечивает необходимый уровень напряжения для работы измерительного прибора (ИП), который фиксирует результат измерения.

Обладая более узкой полосой пропускания по сравнению с вольтметрами пиковых значений, приборы данной структуры позволяют с высокой точностью производить измерение напряжения сигналов со сложным спектральным составом, включая импульсные и шумовые сигналы, а также сигналы переменного тока с большим уровнем гармонических составляющих.

Электрические колебания периодических сигналов характеризуются следующими параметрами напряжений:

ПИКОВОЕ (амплитудное) значение — максимальное значение напряжения ($U_м$) за время измерения или период колебания, рис. 4, а. Если кривая напряжения имеет две полуволны, которые неодинаковы и по длительности, и по амплитудному значению, то вводится понятие о двух пиковых значениях — как для положительной полуволны ($U_{м+}$), так и для отрицательной полуволны ($U_{м-}$), рис. 4, б.

СРЕДНЕВЫПРЯМЛЕННОЕ значение ($U_с$) — среднее значение (постоянная составляющая) переменного напряжения на выходе выпрямителя. Раз-

личают однополупериодное выпрямление и двухполупериодное выпрямление, рис. 5. Соответственно значение U_c во втором случае будет больше (рис. 5, в).

СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОЕ (действующее, эффективное) значение (U) — значение переменного напряжения, определяемое среднеквадратичной величиной действующих значений постоянной и гармонических составляющих:

$$U=\sqrt{U_c^2+U_2^2+U_3^2+...+U_n^2}$$

Прямое измерение интересующего параметра переменного напряжения возможно только при наличии в приборе преобразователя соответствующего типа. Соответственно различают преобразователи, реагирующие на пиковые, средневыпрямленные или среднеквадратические значения независимо от формы кривой переменного напряжения на входе.

Чтобы правильно определить величину искомого параметра по показанию прибора, необходимо знать тип преобразователя используемого вольтметра, а также характер градуировки его шкалы. Кроме того, нужно знать следующие коэффициенты, связывающие между собой различные значения переменного измеряемого напряжения:

— коэффициент амплитуды, равный отношению пикового значения переменного напряжения к среднеквадратическому:

$$k_a=\frac{U_M}{U};$$

— коэффициент формы кривой, равный отношению среднеквадратического значения переменного напряжения к средневыпрямленному: $k_ф=\frac{U}{U_c}$.

Значения коэффициентов амплитуды и формы для некоторых видов переменного напряжения даны в табл. 1.

Если характер градуировки шкалы соответствует типу используемого в приборе преобразователя, то показание прибора дает непосредственно значение измеряемого напряжения. Так, например, если измерения производятся вольтметром, реагирующим на среднеквадратическое значение переменного напряжения и проградуированным в том же значении, но для синусоидальной формы напряжения, то показания прибора ($U_п$) соответствуют среднеквадратическому значению измеряемого напряжения независимо от его формы. Амплитудное значение измеряемого напряжения определяется по формуле: $U_м=k_aU=k_aU_п$, а средневыпрямленное — по формуле: $U_c=U/k_ф=U_п/k_ф$, где k_a и $k_ф$ — соответственно коэффициенты амплитуды и формы данного (измеряемого) переменного напряжения.

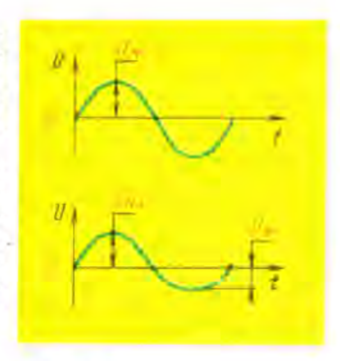


Рис. 4

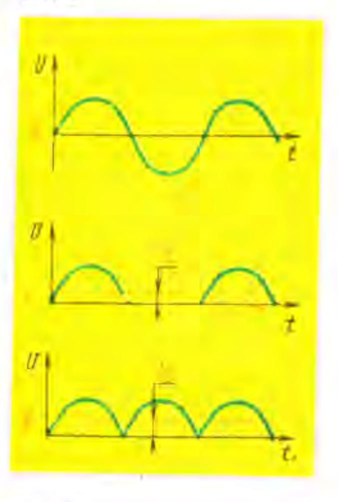


Рис. 5

Таблица 1

Форма сигнала	Значения коэффициентов	
	Амплитуды	Формы
(синусоида)	1,414	1,11
(прямоугольные импульсы)	$\sqrt{Q-1}$	$\frac{Q}{2}\sqrt{\frac{1}{Q-1}}$
(треугольное и пилообразное)	1,732	1,155

Расчеты несколько усложняются в том случае, если шкала прибора проградуирована в одном значении, а вольтметр реагирует на другое значение измеряемого напряжения. Это можно проиллюстрировать на примере несинусоидального напряжения вольтметром, реагирующим на средневыпрямленное значение напряжения, но проградуированным в среднеквадратических значениях.

В этом случае, зная показания прибора $U_п$, определяем средневыпрямленное значение синусоидального напряжения: $U_c=U_п/k_ф=U_п/1{,}11$, которое вызывает такие же показания прибора. Но эта величина равна средневыпрямленному значению измеряемого напряжения, так как мы имеем дело с вольтметром средневыпрямленных значений. Теперь не представляет труда определить остальные значения измеряемого напряжения:

$$U=k_фU_c=k_фU_п/1{,}11,$$

$$U_м=Uk_a=k_ak_фU_п/1{,}11.$$

Таким образом, расчет заключается в определении величины того значения измеряемого напряжения, на которое реагирует преобразователь вольтметра, а затем по величине этого значения с учетом коэффициентов формы и амплитуды определяются необходимые значения измеряемого напряжения.

Поясним данные положения на конкретном примере.

На входы вольтметров В3-40 и В3-38 подана периодическая последовательность прямоугольных импульсов, рис. 6, а, длительностью τ с периодом следования T. По показаниям приборов требуется определить пиковое значение напряжения импульса ($U_м$).

Вольтметр В3-40. Преобразователь среднеквадратических значений, шкала проградуирована в среднеквадратических значениях синусоидального напряжения, вход закрытый.

Поскольку вход прибора закрытый, то фактически измеряется напряжение без постоянной составляющей (U_c), рис. 6, б.

Известно, что величины $U_м$ и $U'_м$ связаны друг с другом соотношением $U_м = U'_м \frac{Q}{Q-1}$,

где $Q = \frac{T}{\tau}$ — скважность периодической последовательности.

Значение $U'_м$ определяем, зная показания прибора: $U'_м = U_п k_а$, где $U_п$ — показание прибора, $k_а$ — коэффициент амплитуды последовательности прямоугольных импульсов.

Окончательно получаем, что

$$U_м = U_п k_а \frac{Q}{Q-1} = U_п \sqrt{Q-1} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{Q}{Q-1} = U_п \frac{Q}{\sqrt{Q-1}}.$$

Вольтметр В3-38. Преобразователь средневыпрямленных значений. Шкала проградуирована в среднеквадратических значениях. Вход закрытый.

Зная показания прибора, определяем средневыпрямленное значение синусоидального напряжения, которое вызывает такие же показания прибора: $U_c = U_п / k_ф = U_п / 1{,}11$, где $k_ф$ — коэффициент формы переменного синусоидального напряжения.

Полученное значение U_c соответствует средневыпрямленному значению напряжения измеряемой последовательности прямоугольных импульсов, так как преобразователь прибора реагирует на средневыпрямленное значение переменного напряжения независимо от его формы.

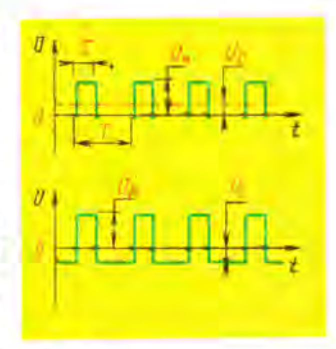


Рис. 6

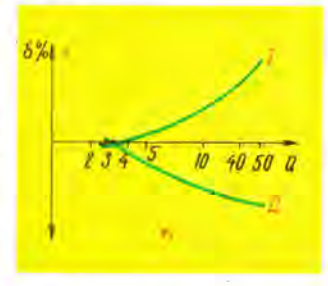


Рис. 7

По известным значениям коэффициентов амплитуды и формы прямоугольных импульсов определяем значение $U'_м$: $U'_м = Uk_а = k_а k_ф U_c = k_а k_ф U_п / 1{,}11$, где $k_а$ и $k_ф$ — соответственно коэффициенты амплитуды и формы для прямоугольных импульсов. Учитывая значение постоянной составляющей, окончательно получаем $U_м =$

$$= k_а k_ф \frac{U_п}{1{,}11} \cdot \frac{Q}{Q-1} = $$

$$= \frac{Q^2}{2{,}22} \cdot \frac{U_п}{Q-1}.$$

Для лучшей наглядности изложенного определим показания приборов при известных значениях параметров входной последовательности; пусть пиковое значение ($U_м$) входного напряжения равно 10 В, а скважность последовательности — 2 (последовательность прямоугольных импульсов с такой скважностью называют меандром).

В первом случае — вольтметр В3-40 — $U_п = 5$ В.

Во втором случае — вольтметр В3-38 — $U_п = 5{,}55$ В.

Шкалы подавляющего большинства аналоговых вольтметров, предназначенных для измерения переменных напряжений, градуируются в среднеквадратических значениях синусоидального напряжения. Это обусловлено тем, что среднеквадратическое значение электрического сигнала является параметром, характеризующим мощность сигнала. Широкое распространение сигналов несинусоидальной формы придает особую важность необходимости прямого измерения среднеквадратического значения.

На рис. 7 показан условный график погрешности изме-

Таблица 2

Тип прибора	Тип преобразователя	Допускаемая погрешность прибора, %	Диапазон измеряемых напряжений, В	Диапазон рабочих частот, Гц	Входное сопротивление прибора, МОм	Входная емкость прибора, пФ	Габариты, мм	Масса, кг
В3-36	пик.*	4...25	$3 \cdot 10^{-3}$...3	10^4...10^9	0,1	1,5	318×206×328	12
В3-38	срв.**	2,5...6	10^{-4}...300	20...$5 \cdot 10^6$	4...5	15...30	150×205×300	5
В3-38Б	срв.	2,5...6	10^{-4}...300	20...$5 \cdot 10^6$	4...5	15...30	152×206×275	3
В3-39	срв.	2,5...10	10^{-4}...300	20...10^7	4	30	152×206×300	5
В3-40	скв.***	1,5...10	10^{-5}...300	5...$5 \cdot 10^6$	2,5	30	152×206×300	7
В3-41	срв.	2,5...10	$3 \cdot 10^{-4}$...300	20...10^7	4	35	168×206×328	6
В3-42	скв.	2,5...10	$3 \cdot 10^{-5}$...300	10...$5 \cdot 10^6$	2,5...5	15...30	168×206×328	6
В3-43	пик.	4...25	$3 \cdot 10^{-3}$...3	10^4...10^9	0,1	1,5	300×210×310	10
В3-48	скв.	2,5...10	$3 \cdot 10^{-4}$...0,3	10...$5 \cdot 10^7$	20	6...8	168×206×328	6
В3-48А	скв.	2,5...10	$3 \cdot 10^{-4}$...0,3	10...$5 \cdot 10^7$	20	6...8	155×205×297	4,5
В3-55А	скв.	2,5...4	10^{-4}...300	20...10^6	1,2	28	162×98×293	2
В3-54	скв.	2,5...10	10^{-4}...300	20...$15 \cdot 10^6$	4	15...30	153×206×286	5
В3-56	срв.	2,5...15	10^{-4}...300	10...$15 \cdot 10^6$	4	30	145×110×252	2,2
В3-57	скв.	1...4	10^{-5}...300	5...$5 \cdot 10^6$	5	12...27	328×168×206	6,2

Примечания: Шкалы приборов градуированы в среднеквадратических значениях. * Преобразователь пикового значения. ** Преобразователь средневыпрямленных значений. *** Преобразователь среднеквадратических значений.

рения среднеквадратического значения импульсного напряжения для вольтметров амплитудных значений (I) и вольтметров средневыпрямленных значений (II).

Более подробно о методах измерения среднеквадратических значений можно узнать из литературы, посвященной вопросам измерений в электронике, и в частности в [Л].

Следует отметить, что показания большинства вольтметров не соответствуют в точности ни одному из указанных выше значений переменного напряжения, а лишь приближаются к ним. Это необходимо учитывать при измерении несинусоидальных напряжений.

Применение приборов с преобразователями, реагирующими не на те значения напряжений, которые нужно измерить, целесообразно лишь тогда, когда отсутствуют вольтметры с преобразователями необходимого значения напряжения.

В табл. 2 приведены технические характеристики некоторых типов аналоговых вольтметров подгруппы В3.

В качестве пояснения необходимо отметить, что погрешность приборов указана для нормального и расширенного (для максимального значения) диапазонов частот.

Пределы измерений таких приборов, как В3-36, В3-43, В3-48, могут быть увеличены до 300 В путем использования внешних делителей.

Помимо своей прямой функции — измерение значения переменного напряжения — приборы данной подгруппы могут использоваться как широкополосные усилители переменного напряжения, а также, в качестве преобразователей переменного напряжения в постоянное. Для выполнения этих функций приборы имеют специальные выходные гнезда и клеммы.

(Продолжение следует)

О. СТАРОСТИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Попов В. С., Желбаков И. Н. Измерение среднеквадратического значения напряжения.— М.: Энергоиздат, 1987.



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

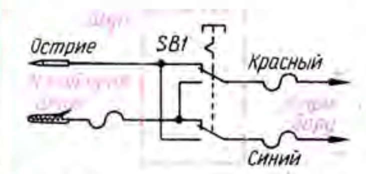
ЩУП С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПОЛЯРНОСТИ

Он предназначен для использования совместно со стрелочным измерительным прибором — авометром. Щуп позволяет без отключения от контролируемой цепи изменять полярность напряжения, подводимого к зажимам прибора. Очень удобен щуп при контроле исправности полупроводниковых приборов с помощью омметра.

Щуп состоит из цилиндрического пластмассового корпуса (баллона для заправки рейсфедеров тушью), в котором размещена одиночная секция переключателя П2К с двумя группами контактов и независимой фиксацией (с возвратом повторным нажатием). Выводы переключателя укорочены. На его штоке установлен заостренный стержень — токосъемник щупа. Второй токосъемник — зажим «крокодил» — припаян к отрезку гибкого монтажного провода.

Схема внутренних соединений щупа показана на рисунке. Щуп соединяют с прибором двумя гибкими проводниками с изоляцией красного и синего цветов. «Красный» провод соединяют с плюсовым выводом прибора, а «синий» — с минусовым.

Если при подключении щупа к контролируемой цепи потребовалось изменить полярность, то достаточно, не отключая щупа, нажать на острие — произойдет переключение полярности на обратную. Целесообразно на шток на-



нести две цветные полосы — красную и синюю, а в соответствующем месте в корпусе просверлить отверстие. Тогда по цвету метки в отверстии корпуса можно сразу определить, в каком положении находится острие щупа.

В связи с применением в щупе переключателя П2К измерять с его помощью напряжение более 250 В не рекомендуется.

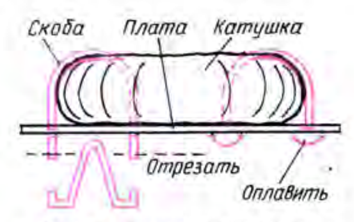
В.ЕФАНОВ

г. Одесса

КРЕПЛЕНИЕ НА ПЛАТЕ ТОРОИДАЛЬНЫХ КАТУШЕК

Радиолюбители в своих конструкциях часто применяют катушки и трансформаторы на ферритовых магнитопроводах. К плате их обычно либо приклеивают, либо притягивают проволочными скобами, либо прижимают шайбами посредством резьбовых деталей.

Вместе с этим довольно просто и надежно крепить такие изделия с помощью пластмассовых канцелярских скрепок (артикул Н-3-МО). Этими цветными скрепками удобно крепить катушки с диаметром по ферритовому кольцу до 32 мм.



Для «горизонтального» крепления в плате сверлят четыре отверстия, обрезают нижнюю часть у двух скрепок (см. рисунок), полученными скобами прижимают катушку к плате и горячим паяльником оплавляют выступающие концы скоб.

Для крепления катушки «вертикально» часто достаточно одной скрепки. Этот вариант установки катушки, кстати, позволяет доматывать и снимать витки прямо на плате, да и катушка занимает меньше места.

Материал, из которого изготовлены скрепки, обладает хорошими механическими свойствами, обеспечивающими надежное крепление изделий в течение длительного времени.

В. ИЛЬИН

г. Химки Московской обл.



ПРОСТОЙ ЧМ ДЕТЕКТОР

Качество приема УКВ приемников прямого преобразования зависит в основном от работы ЧМ детектора с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ) (далее просто детектора). Хорошие характеристики имеет детектор, разработанный В. Поляковым [1], однако он содержит достаточно большое количество деталей и имеет относительно высокое напряжение питания (12 В), что затрудняет его использование в малогабаритных радиоприемных устройствах. Более простой детектор предложил А. Захаров [2], но, как отмечалось в [3], этот детектор имеет низкие селективность и помехоустойчивость. Одной из причин неудовлетворительности этих параметров детектора является, по мнению автора данной статьи, неоптимальный режим его работы. Оптимизировать работу детектора изменением величины положительной обратной связи (ПОС) в цепях генератора не удается из-за самовозбуждения детектора в звуковом диапазоне частот. Устранить самовозбуждение удалось, изменив схему генератора и построив его на базе гетеродина любительского приемника [4].

Принципиальная схема усовершенствованного варианта детектора приведена на рис. 1. На транзисторах VT1 и VT2 выполнен двухполюсник с отрицательным сопротивлением. Транзистор VT2 создает необходимую ПОС для возбуждения незатухающих колебаний. Частота генерации определяется параметрами контура L1C1C2 и внутренними емкостями транзисторов VT1, VT2. Резистор R1 определяет режим работы генератора по постоянному току. Резистор R2 вместе с конденсатором C5 образуют фильтр нижних частот с частотой среза, равной приблизительно 300 кГц. Глубина ПОС задается резистором R3 и катушкой индуктивности L3. Сигналы ЧМ станций выделяются широкополосным контуром L2C4, настроенным на среднюю частоту УКВ диапазона, а через конденсатор C3 подаются на базу транзистора VT1. Принцип работы самого детектора аналогичен принципу работы детектора, предложенного А. Захаровым [2], и поэтому здесь не рассматривается.

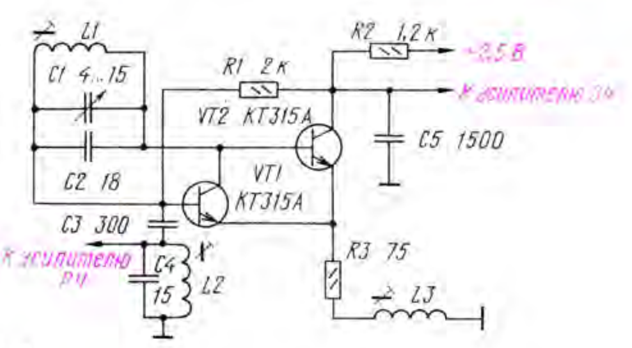


Рис. 1

Оптимальный режим работы детектора устанавливается подбором величины ПОС по минимуму помех радиоприему при достаточной величине полосы удержания принимаемых станций. Величина ПОС регулируется подстроечником катушки индуктивности L3. При большом уровне принимаемых сигналов возможны помехи, связанные с прямым детектированием соседних по частоте станций. Этот вид помех можно устранить, подобрав оптимальную длину приемной антенны.

На рис. 2 приведена схема простого стереоприемника, в котором применен описанный выше детектор. Ориентировочная чувствительность приемника — 100 мкВ, потребляемый ток не превышает 8 мА. В качестве источников питания используются два элемента А316. Антенной служит отрезок провода длиной 20...30 см. При неблагоприятных условиях приема длина антенны может быть увеличена до 1...2 м. Для прослушивания передач можно использовать стереотелефоны с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 40...100 Ом.

Входной сигнал, выделенный контуром L1C1, настроенным на среднюю частоту УКВ диапазона (69,5 МГц), усиливается апериодическим усилителем на транзисторе VT1 и через конденсатор C5 подается на вход детектора на транзисторах VT2, VT3. Выделенный детектором комплексный стереосигнал (КСС) с регулятора громкости R6 через конденсатор C10 поступает на вход усилителя КСС на транзисторах VT4, VT5. Поднесущая частота КСС восстанавливается контуром L6C11, настроенным на частоту 31,25 кГц.

Усилитель КСС охвачен глубокой ООС по постоянному току через резисторы R9, R10 и конденсатор C12. Благодаря этой связи режим работы по постоянному току усилителя КСС и последующих каскадов, связанных с ним гальванически, устанавливается автоматически. С выхода усилителя КСС поступает на вход полярного детектора, собранного на германиевых диодах VD1 и VD2. Поднесущая частота продектированного полярным детектором КСС отфильтровывается конденсаторами C13 и C14.

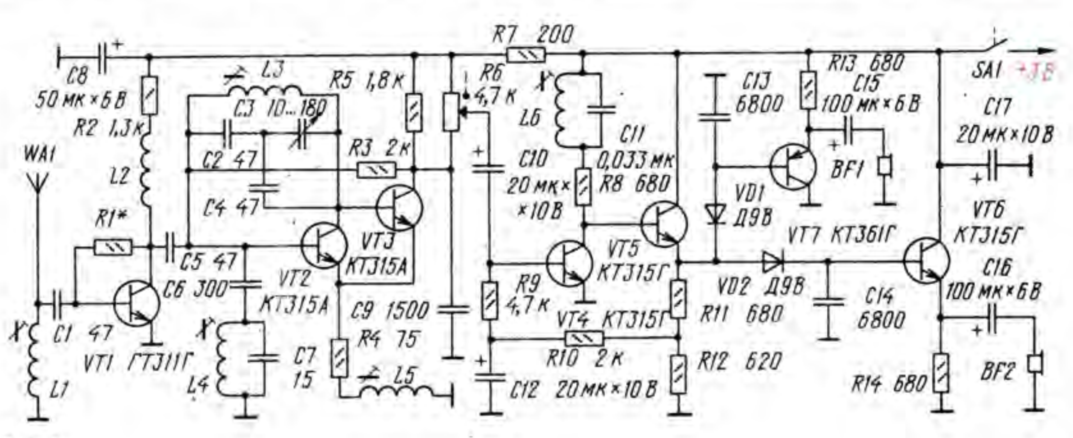


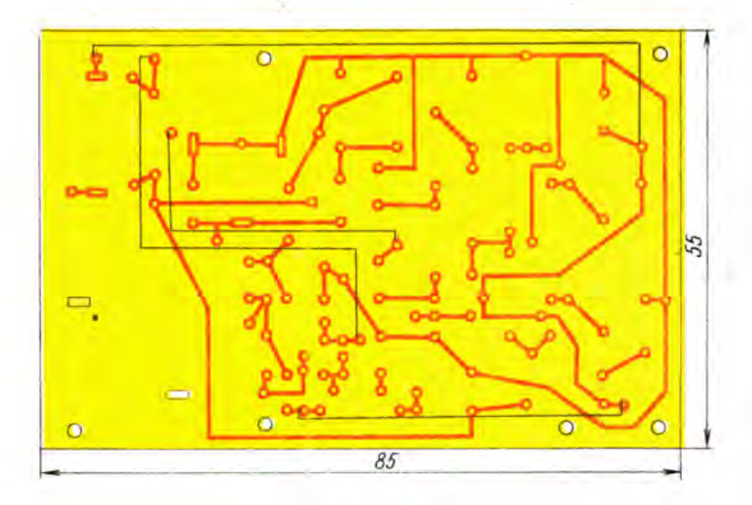
Рис. 2

Эмиттерные повторители на транзисторах VT6 и VT7 согласуют высокое выходное сопротивление полярного детектора с низкоомным сопротивлением стереотелефонов. Базовые токи транзисторов VT6 и VT7 протекают через диоды полярного детектора, в результате на них возникает небольшое напряжение смещения. Такой режим работы полярного детектора позволяет уменьшить нелинейные искажения при детектировании, а также исключить из схемы полярного детектора переключатель «моно—стерео» при приеме монофонических передач [5].

При сборке приемника можно использовать наборы радиодеталей, выпускаемые промышленностью. В данном варианте используется корпус приемника из набора «Юность-КП101». Под этот же набор разработана печатная плата (рис. 3). Из него же взят конденсатор переменной емкости (КПЕ), переменный резистор регулятора громкости, ферритовый стержень для магнитной антенны. Подойдут и КПЕ от карманных приемников, а также из других радиолюбительских наборов с максимальной емкостью 150...220 пФ и переменные резисторы СП3-3вМ. При монтаже использованы также постоянные резисторы МЛТ-0,25 (R2) и МЛТ-0,125 (остальные), оксидные конденсаторы К50-6 (можно любые другие малогабаритные на напряжение не ниже 6 В), остальные — КТ-1, КТ-2, КЛС.

Функции транзистора VT1 может выполнять любой транзистор серии ГТ311. Транзисторы КТ315А можно заменить любыми маломощными высокочастотными кремниевыми транзисторами с граничной частотой генерации при включении по схеме с ОБ не ниже 200 МГц. При такой замене возможно потребуется подобрать резистор R3. Для этого на его место впаивают переменный резистор сопротивлением 4,7 кОм и подстроечник катушки L5 устанавливают в положение, при котором он введен на 1/3 длины каркаса. Меняя сопротивление переменного резистора, устанавливают режим работы генератора близкий к срыву генерации. В стереотелефонах при этом будет прослушиваться сильный шум. После этого на место переменного резистора устанавливают постоянный с близким номиналом. Транзисторы VT4 — VT7 могут быть заменены любыми маломощными кремниевыми транзисторами соответствующей структуры, имеющими статический коэффициент передачи тока не ниже 60. Разброс этого параметра для транзисторов VT6 и VT7 не должен превышать 30 %.

Катушки L1, L3 и L5 содержат соответственно 7, 5 и 7 витков провода ПЭВ-2 0,62, намотанных на стержнях из феррита 600НН длиной 12 и диаметром 2,8 мм. Шаг намотки катушек L1 и L5 составляет 1,5 мм, L3 — 2 мм. Катушка L2 содержит 15 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанных на корпусе резистора R2. Катушка L4 содержит 8 витков провода ПЭВ-2 0,62, намотанных на латунный (или алюминиевый) стержень диаметром 4 мм и длиной 10 мм. Перед намоткой стержень необходимо обернуть двумя слоями писчей бумаги. Шаг намотки — 1 мм. Катушку L6 наматывают на подвижном картонном каркасе, надетом на отрезок круглого (диаметром 8 мм) или прямоугольного (20×3 мм) стержня из феррита 400НН или 600НН длиной 60...120 мм. Ее обмотка должна содержать 130...150 витков провода ПЭВ-2 0,18, равномерно распределенного по каркасу длиной 25 мм.



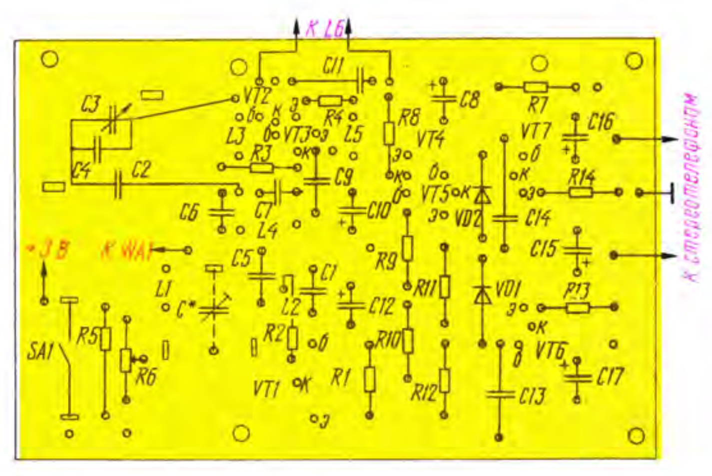


Рис. 3

Для нормальной работы усилителя РЧ сопротивление резистора R1 в кОм должно быть приблизительно численно равно параметру $h_{21Э}$ транзистора VT1. Например, $h_{21Э}=40$, тогда $R1=39...43$ кОм и т. д. Остальные каскады приемника подбора элементов не требуют. Напряжение на коллекторах транзисторов VT1 и VT3 должно быть в пределах 1,2...1,8 В, на эмиттере транзистора VT5 — 1,3...1,5 В. Большие отклонения от указанных значений напряжений указывают на неисправность деталей или ошибки в монтаже. При монтаже важно соблюсти полярность включения диодов VD1 и VD2 согласно схеме. Иначе эмиттерные повторители на транзисторах VT6 и VT7 работать не будут.

Налаживание приемника начинают с настройки его на требуемый диапазон частот подстроечником катушки L3. Его положение выбирают таким образом, чтобы с помощью КПЕ можно было настроиться на все радиостанции, транслируемые в данной местности. Подстроечниками катушек L1, L4, L5 добиваются максимальной полосы удержания принимаемых станций при минимальных мешающих сигналах. Контур L6C11 настраивают, ориентируясь на максимальное проявление стереоэффекта, перемещая катушку L6 по ферритовому стержню. При прослушивании программ могут появляться помехи приему в виде «рокота», которые связаны с работой генераторов разверток телевизоров. Избавиться от них можно, настроив соответствующим образом входной контур приемника. Для этого необходимо витки катушки L1 сдвинуть, а подстроечник удалить. Параллельно катушке L1 следует подпаять подстроечный конденсатор C* КПК-М емкостью 8...30 пФ (на плате для него место предусмотрено). Входной контур настраивают подстроечным конденсатором до пропадания помехи. Следует учесть, что настройка входного контура довольно острая и сигнал принимаемой станции часто «уходит». Поэтому операцию настройки следует повторить несколько раз, проверяя на слух полученный результат.

Приемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 2,5 В. Это — неглубокий разряд батарей, и их работоспособность можно восстановить, пропуская через них пульсирующий ток [6]. Приемник может питаться и от двух аккумуляторов Д-0,1 или Д-0,25. Для этого необходимо исключить резистор R7 (см. рис. 2), емкость конденсатора C8 уменьшить до 6800 пФ, сопротивления резисторов R13 и R14 уменьшить до 470 Ом и поменять местами на схеме резисторы R11 и R12. Напряжение на эмиттере транзистора VT5 при этом будет равно 1...1,2 В. Режимы других каскадов приемника не изменятся.

В. ВЛАСОВ

г. Калуга

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поляков В.** ЧМ детектор с ФАПЧ приёмника прямого преобразования.— Радио, 1978, № 11, с. 41—43.

2. **Захаров А.** УКВ ЧМ приёмники с ФАПЧ.— Радио, 1985, № 12, с. 28—30.

3. **Захаров А.** «Кольцевой» стереодекодер в УКВ ЧМ приёмниках.— Радио, 1987, № 10, с. 57.

4. Справочник радиолюбителя-конструктора.— М.: Радио и связь, 1983, с. 62 (рис. 2. 71).

5. Справочник радиолюбителя-конструктора.— М.: Радио и связь, 1983, с. 71.

6. **Маслаев В.** Зарядное устройство.— Радио, 1989, № 8, с. 62.

РАДИОПРИЕМ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СТЕРЕОДЕКОДЕРА В МОНОФОНИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

При уменьшении уровня стереофонического сигнала и особенно в паузах стереопередач резко возрастает заметность шума. Чтобы уменьшить шумовую составляющую, обычно к стереодекодеру подключают устройство, автоматически переключающее его в этих случаях в монофонический режим. Одно из таких устройств было описано в свое время в [Л]. Однако применение интегральных микросхем и такого дефицитного элемента, как оптрон, сделало его мало доступным для широкого круга радиолюбителей.

В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагается автоматический переключатель стереодекодера в монофонический режим (рис. 1), в котором первый каскад усилителя напряжения и коммутатор выполнены на полевых транзисторах, что обеспечило его экономичность. Ток, потребляемый всеми каскадами, не превышает 3...5 мА. Введение в переключатель стабилизатора напряжения на транзисторе VT1 и стабилитроне VD1 позволяет сохранять работоспособность устройства при глубоком разряде автономного источника питания в переносной радиоаппаратуре.

Работает автоматический переключатель следующим образом. Сигналы с выходов стереодекодера поступают на входы переключателя. После чего через цепи C1R13C11 и C2R14C12 сигналы левого и правого каналов подаются на соответствующие входы усилителя ЗЧ, а через цепи C1R1 и C2R2 — на вход первого каскада усилителя переключателя, выполненного на транзисторах VT2 — VT4. Конденсатор C3 подавляет остаточный уровень сигнала поднесущей частоты, присутствующего на выходе стереодекодера. Для этой же цели служит и конденсатор C8, который одновременно предотвращает возможность самовозбуждения второго усилительного каскада на транзисторе VT3. Сигнал с выхода последнего усилительного каскада на транзисторе VT4 поступает на детектор, собранный по схеме удвоения на диодах VD2, VD3, и далее на затвор полевого транзистора VT5, выполняющего функции коммутатора. При отсутствии сигнала на выходе стереодекодера связь между его каналами настолько увеличивается, что он фактически переходит в монофонический режим, а противофазные со-

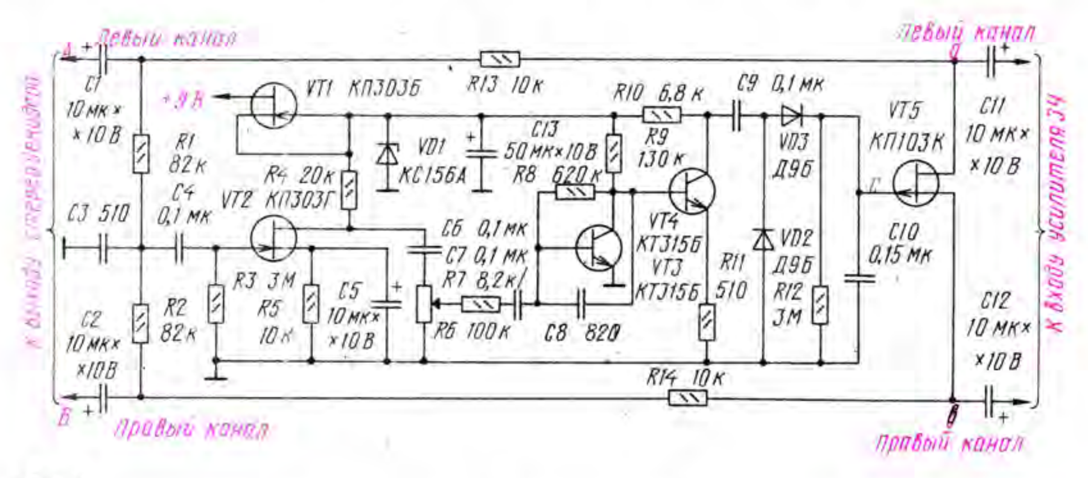


Рис. 1

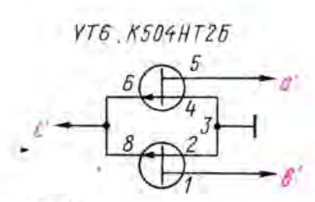


Рис. 2

ставляющие шума взаимно компенсируются. При появлении стереофонического сигнала (он должен находиться в пределах 0,01...1 В) на выходе декодера на затворе транзистора VT5 возникает положительное (по отношению к общему проводу) напряжение, каналы стереодекодера разъединяются и его сигналы через цепи R13C11 и R14C12 беспрепятственно проходят на входы усилителя ЗЧ. Порог срабатывания устройства регулируется резистором R6. За простоту переключателя пришлось заплатить довольно высоким коэффициентом гармоник, который составляет 0,8 %. По этой причине его не рекомендуется использовать в высококачественной аппаратуре.

Если вместо полевого транзистора VT5 включить транзисторную сборку VT6 (рис. 2), то данный переключатель сможет выполнять функции подавителя шумов в паузах фонограмм в кассетном магнитофоне. Нелинейные искажения, вносимые системой шумопонижения, не будут в этом случае превышать 0,3 % на канал. Транзисторную сборку можно заменить двумя транзисторами серии КП103. Последние необходимо подобрать по начальному току сток и напряжению отсечки. В противном случае будет наблюдаться неодновременное срабатывание коммутаторов VT6.

Помимо указанных на схеме (см. рис. 1), в переключателе можно использовать транзисторы КП303Д (Е) (VT2), КТ315Г (VT3, VT4) и КП103И, КП103Л (VT5). Диоды VD2, VD3 могут быть любыми из серии Д9. В налаживании переключатель не нуждается. Необходимо лишь подобрать транзисторы VT3, VT4 с коэффициентом усиления по току не менее 150.

С. ЧУРИН

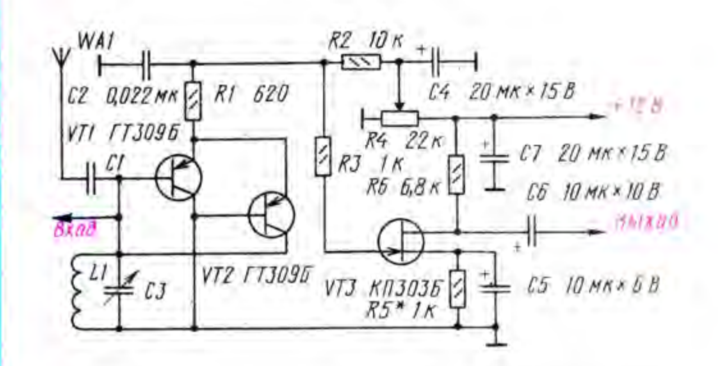
*г. Воскресенск
Московской обл.*

ЛИТЕРАТУРА

Богданов В. Снижение шумов в паузах стереопередач.— Радио, 1985, № 3, с. 37.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР

Вниманию читателей предлагается регенеративный приемник (см. рисунок), выполненный на базе известного двухтранзисторного генератора с эмиттерной связью [Л]. Чтобы устройство могло выполнять функции приема, детектирования и усиления сигналов радиостанций, к его перестраиваемому контуру L1C3 подключена антенна WA1, для управления режимом генерации введен переменный резистор R4, для выделения НЧ сигнала установлен нагрузочный резистор R2. Усиливает сигнал каскад на малошумящем полевом транзисторе VT3.



В недовозбужденном режиме устройство может использоваться как регенеративный детектор для приема АМ сигналов радиовещательных станций, работающих в ДВ, СВ и КВ диапазонах. В режиме генерации, который устанавливается резистором R4, регулирующим обратную связь путем изменения напряжения питания генератора, устройство превращается в приемник прямого преобразования, принимающий CW и SSB сигналы в режиме биений. В режиме захвата колебаний входным сигналом (при настройке контура L1C3 на станции УКВ диапазона) приемник будет принимать ЧМ сигналы. В этом случае сигнал с антенны целесообразнее подавать на эмиттеры транзисторов VT1, VT2.

Наибольший эффект от применения данного устройства достигается при использовании его в качестве тракта ПЧ и детектора ЧМ приемника. С этой целью на контур ПЧ смесителя УКВ приемника следует намотать 3—4 витка провода, один конец которого подключить к общему проводу, а второй через резистор сопротивлением 75 Ом — ко входу устройства (исключив WA1, C1, L1C3). При таком включении функции колебательного контура генератора L1C3 выполняет контур ПЧ смесителя приемника, подключенный к генератору через вновь намотанную катушку связи.

Предложенный способ детектирования дает большой простор для построения самых различных детектирующих устройств путем применения самых разнообразных усилителей ЗЧ, изменения способов включения колебательного контура, снижения питающего напряжения вплоть до 1,5 В.

В. НОСЕНКО

г. Ясный
Оренбургской обл.

ЛИТЕРАТУРА

Универсальный LC-генератор.— Радио, 1979, № 5, с. 58.

В ПОМОЩЬ

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПРИСТАВКА К МУЛЬТИМЕТРУ ВР-11

Этот мультиметр — один из популярных цифровых измерительных приборов в школьном радиокружке. Но, как показала практика занятий с кружковцами, его «шкала» недостаточно видна при демонстрации различных измерений во время практических работ. Чтобы значительно увеличить размеры «шка-

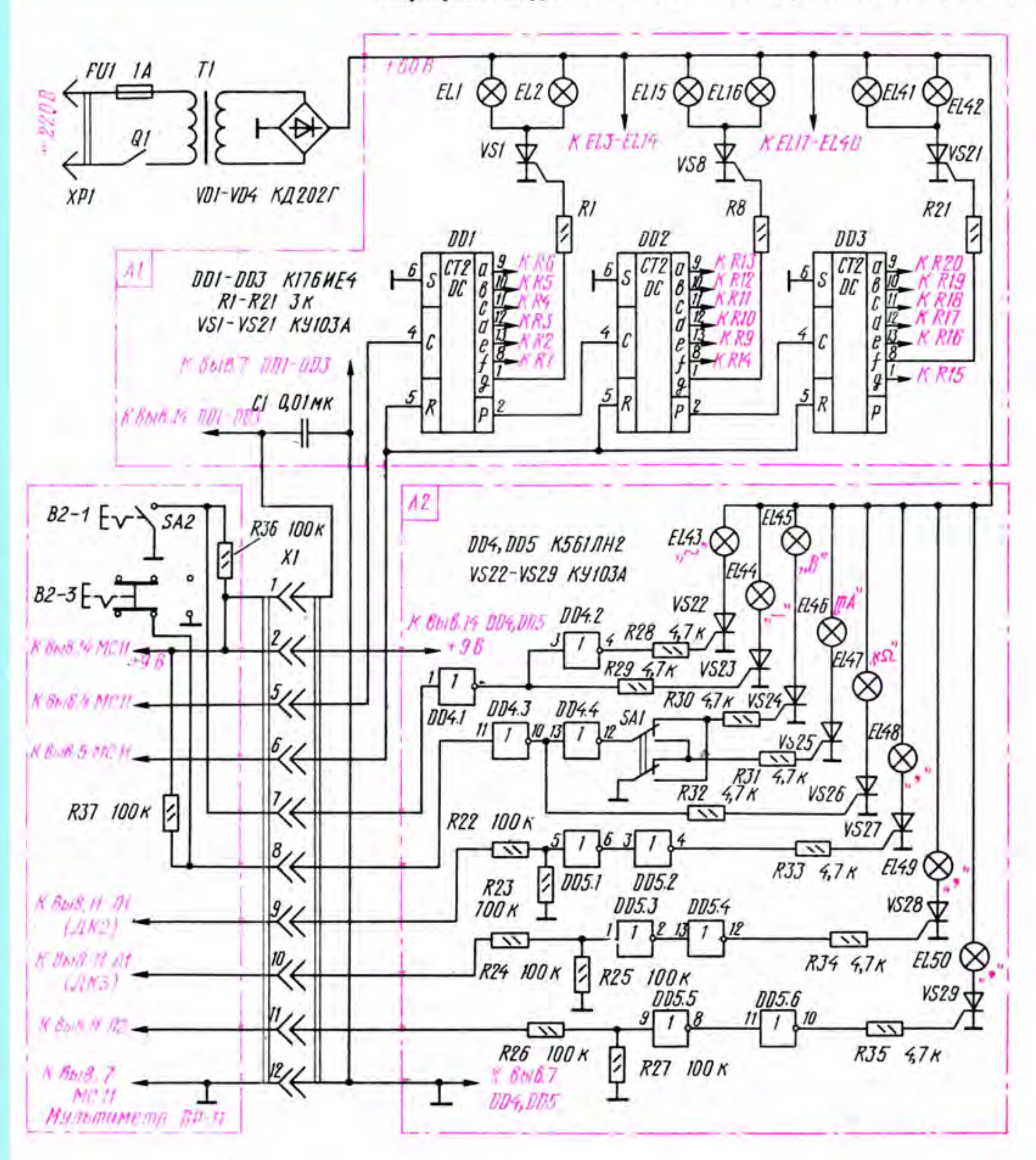


Рис. 1

РАДИОКРУЖКУ

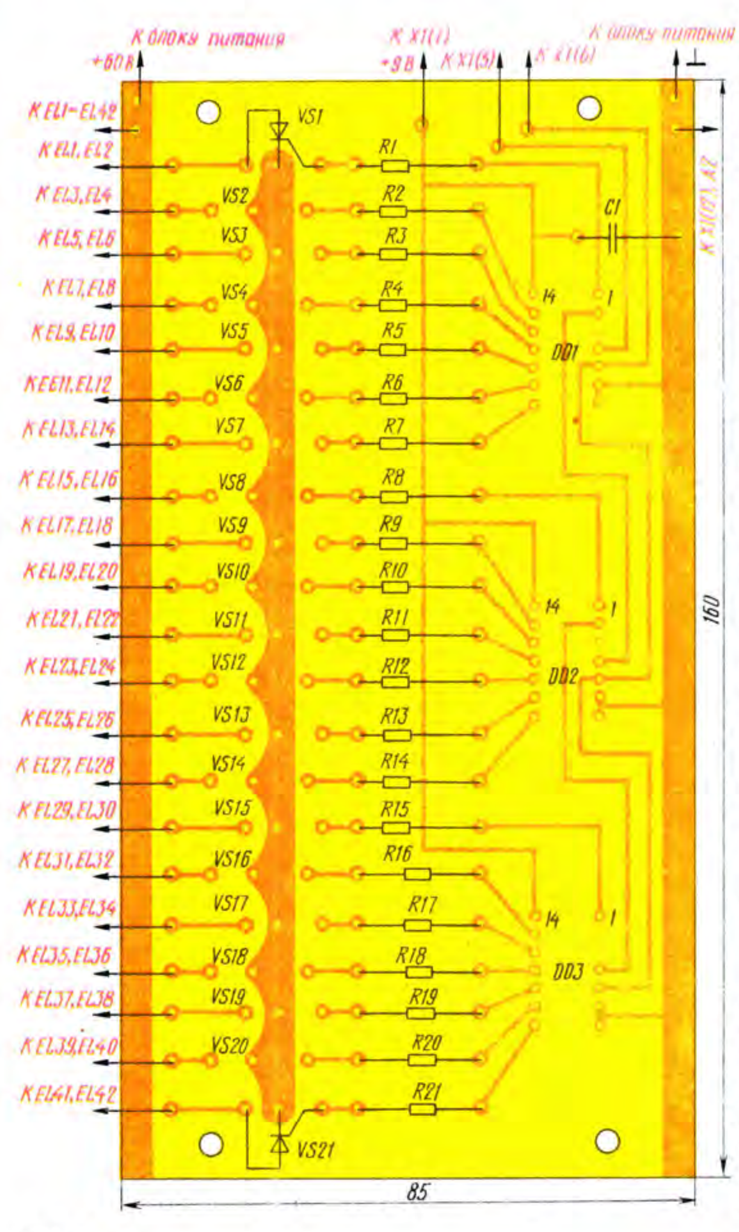


Рис. 2

лы», в кружке электронного конструирования одной из школ п. Речной Куменского р-на Кировской обл. под руководством автора была разработана демонстрационная приставка-индикатор, подключаемая к мультиметру с помощью разъема, установленного на корпусе прибора. Причем сам прибор подвергается незначительной доработке, не нарушающей его функции в режиме индивидуального пользования.

Принципиальная схема приставки приведена на рис. 1. Приставка состоит из блока индикации разрядов (A1) и блока индикации рода работ и пределов измерений (A2). Для подключения блоков к мультиметру на последнем устанавливают разъем X1, к контактам которого подводят проводники от нужных цепей мультиметра (обозначения приведены в соответствии со схемой мультиметра). Кроме того, внутри мультиметра устанавливают резисторы R36, R37, задействуют свободную группу контактов переключателя B2-3 и устанавливают выключатель SA2 — группу пружинящих контактов, например, от электромагнитного реле. Контакты укрепляют эпоксидной смолой под направляющей кнопкой B2-1 так, чтобы при нажатии кнопки контакты замыкались.

Блок индикации разрядов копирует, по сути дела, аналогичный блок мультиметра и состоит из трех счетчиков (DD1—DD3). К выходам счетчиков подключены управляющие электроды тринисторов, в цепи анода каждого из них стоят параллельно соединенные лампы накаливания, подсвечивающие соответствующие сегменты самодельных индикаторов (об их устройстве расскажем позже). Ограничительные резисторы R1—R21 позволяют избежать перегрузок в цепи управляющего электрода тринистора.

Выходные выводы 5 всех счетчиков и вывод 4 первого из них подключены к аналогичным выводам счетчиков мультиметра.

В блоке индикации пределов измерения (запятых) и рода работ используются микросхемы DD4 и DD5, содержащие логические элементы НЕ (инверторы). Входные выводы элементов DD5.1, DD5.3, DD5.5 соединены через делители на резисторах R22R23, R24R25, R26R27 с выводами 11 люминесцентных индикаторов ИВ-3А мультиметра через контакты 9 (правая запятая), 10 (средняя запятая), 11 (левая запятая) разъема X1. При появлении уровня логической 1 на выводе 5 элемента DD5.1 открывается тринистор VS26 и вспыхивает лампа EL48, высвечивающая символ правой запятой. При появлении такого же сигнала на входе элемента DD5.3 вспыхивает лампа EL49, а на входе элемента DD5.5 — лампа EL50.

Режим работы мультиметра при измерениях на постоянном токе индицируется при нажатии кнопки В2-1. В этом случае на входе элемента DD4.1 появляется уровень логического 0, а на выходе — уровень логической 1. Зажигается лампа EL44, высвечивая символ «—». При нажатии на мультиметре кнопки режима работы на переменном токе, контакты выключателя SA2 возвращаются в исходное положение, показанное на схеме. Теперь на входе элемента DD4.1 появится уровень логической 1 (через резистор R36), откроется тринистор VS22 и вспыхнувшая лампа EL43 подсвѐтит соответствующий символ на корпусе приставки.

В режиме измерения напряжения («В») кнопка В2-3 находится в отпущенном состоянии (показано на схеме). На входной вывод 11 элемента DD4.3 поступает (через рези-

Рис. 3

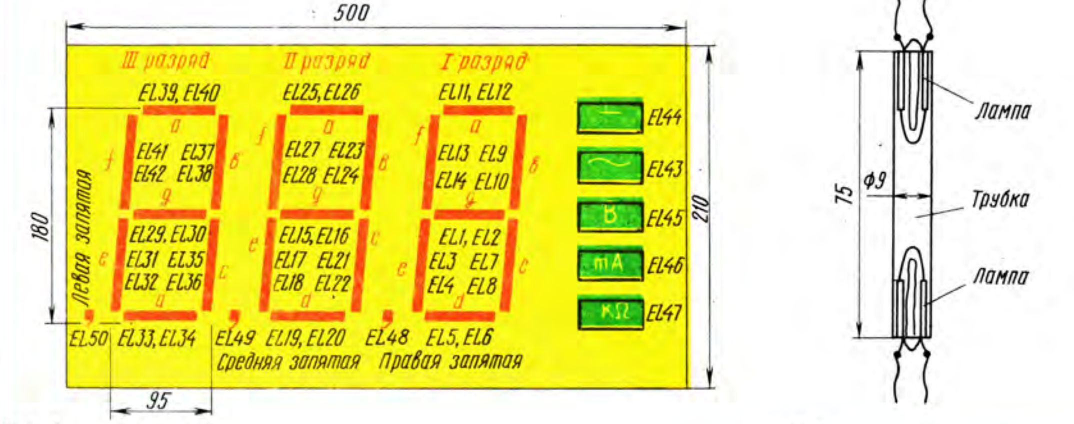


Рис. 4

Рис. 5

стор R37) уровень логической 1. Если переключатель SA1 находится в показанном на схеме положении, то уровень логической 1 с вывода 12 элемента DD4.4 подастся через резистор R30 на управляющий электрод тринистора VS24. Тринистор откроется, вспыхнет лампа EL45 и подсветит символ «В». Когда же мультиметром измеряют силу тока, переключатель SA1 ставят в другое положение. В этом случае открывается тринистор VS25 и загорается лампа EL46, подсвечивая символ «mA».

При нажатии кнопки В2-3 мультиметра, что соответствует его работе в режиме омметра, на выводе 11 элемента DD4.3 появляется уровень логического 0. С вывода 10 этого элемента уровень логической 1 подается через резистор R32 на тринистор VS27. Зажигается лампа EL47.

Питаются микросхемы обоих блоков от источника мультиметра. Для питания же ламп накаливания приставки используется блок, выполненный на трансформаторе T1 и выпрямительном мосте из диодов VD1 — VD4. Сглаживающий конденсатор на выходе моста, конечно, отсутствует, иначе тринисторы не смогут закрываться после снятия напряжения с управляющего электрода.

Большинство деталей блока индикации разрядов размещено на одной печатной плате (рис. 2), а блока индикации рода работ и пределов измерений — на другой (рис. 3). Платы рассчитаны на использование резисторов МЛТ-0,125, конденсатора КЛС или МБМ (C1), тринисторов КУ103А либо КУ101А—КУ101Г и указанных микросхем. Неиспользуемые входные выводы 5 и 9 микросхемы DD4 соединены с общим проводом.

Лампы накаливания — КМ-60 (коммутаторные) с током потребления 55 мА. Лампы EL1 — EL42 использованы в своеобразных крупногабаритных «цифровых» индикаторах, составленных из отдельных сегментов, образующих «восьмерку» (рис. 4). Каждый сегмент выполнен в виде стеклянной трубки (рис. 5), в которую с торцев вставлены лампы одной пары (например, EL1, EL2 или EL3, EL4), включенные в анодную цепь тринистора. У ламп предварительно удаляют пластмассовые наконечники и припаивают к боковым медным выводам проводники в изоляции.

Трубки зачищают снаружи наждачной бумагой для получения матовой поверхности и раскрашивают пастой от стержней авторучек в красный или зеленый цвет. Вместе с лампами трубки фиксируют в прорезях пенопластовой платы. Чтобы пенопласт не плавился при длительном свечении сегментов, в прорези вставляют прокладки из тонкого картона. Глубина прорезей должна быть немного больше диаметра трубки.

После монтажа сегментов на плату накладывают картонный трафарет с прорезями таких размеров, чтобы были видны лишь трубки сегментов. На трафарет накладывают кальку, после чего «индикаторы» закрывают листом окрашенного органического стекла, выполняющего роль светофильтра.

Лампы запятых (EL48—EL50) и лампы рода работы (EL43—EL47) укрепляют также в углублениях пенопластовой платы и прикрывают прозрачными накладками с соответствующими символами.

Пенопластовую плату крепят к лицевой стенке корпуса, изготовленного из фанеры. Внутри корпуса размещают платы блоков, а на боковой стенке — переключатель SA1 (любой тумблер с двумя группами контактов на переключение). Через отверстие в задней стенке корпуса выводят проводники в изоляции, концы которых припаивают к вилкам разъема X1. Ответная (гнездовая) часть разъема, как было сказано ранее, должна быть установлена на корпусе мультиметра.

Детали блока питания (трансформатор и диоды) могут быть смонтированы как внутри корпуса приставки, так и в отдельном корпусе. Трансформатор питания подойдет, например, от телевизора УНТ-47/59 либо ТС-180-2. Такой трансформатор состоит из двух каркасов, на каждом из которых намотана часть первичной и вторичной обмоток. Вторичные обмотки необходимо удалить и намотать вместо них на каждый каркас по 80 витков провода в эмалевой изоляции диаметром 1 мм. Подойдет любой другой готовый или самодельный трансформатор, обеспечивающий выпрямленное напряжение 50...60 В при токе нагрузки до 1,5 А.

Вместо диодов КД202Г можно использовать КД202В, КД202Д, Д242, Д243.

А. КАРАВАЕВ

п. Речной
Кировской обл.

СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ

Хорошим дополнением любого радиоприемника станет светодиодный индикатор точной настройки на радиостанцию, схема которого приведена на рис. 6. Подключают индикатор к выходу АМ детектора, на котором образуется постоянная составляющая продетектированного сигнала отрицательной (относительно общего провода) полярности.

Пока приемник не настроен на радиостанцию, на затворе транзистора относительно его истока небольшое напряжение. Транзистор открыт и через него течет ток, практически равный начальному току стока транзистора. Все светодиоды ярко горят.

При настройке на радиостанцию напряжение на затворе постепенно увеличивается. Оно начинает закрывать транзистор. Ток стока уменьшается, что приводит к уменьшению падения напряжения на резисторах

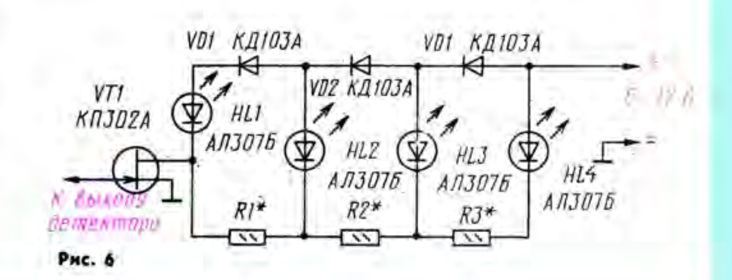


Рис. 6

НОВОГОДНИЕ

Ежегодно под этой рубрикой в ноябрьском номере журнала появляются описания различных автоматов для управления гирляндами новогодних елок. В этом году подобная подборка дается на месяц раньше по многочисленным просьбам читателей.

Как пишут читатели, в некоторые регионы страны почта доставляет ноябрьский номер порою тогда, когда уже пора произносить новогодние тосты. Надеемся, что на этот раз все желающие смогут выбрать из предлагаемых ниже конструкций наиболее подходящую и вовремя оснастить ею новогоднюю елку.

R1—R3. Резисторы выбраны разные, такого сопротивления, что первым гаснет светодиод HL1. При дальнейшем увеличении напряжения на затворе транзистора ток стока уменьшается настолько, что поочередно начинают гаснуть светодиоды HL2, HL3 и наконец HL4.

Таким образом, по мере настройки на радиостанцию количество горящих светодиодов уменьшается, а при точной настройке или при приеме мощной станции погаснут все светодиоды.

Чтобы яркость светодиодов была одинаковой, а зависимость количества горящих светодиодов от мощности радиостанции линейной, сопротивления резисторов следует выбирать из следующих соотношений:

$$R1=1000/I_{с.\ нач};\ R2=2R1;\ R3=3R1,$$

где $I_{с.\ нач}$ — начальный ток стока транзистора, мА; R1, R2, R3 — сопротивления резисторов, Ом.

Если выходное постоянное напряжение детектора не превышает 1,5 В, следует использовать транзистор КП302А с начальным током стока 15...20 мА. При напряжении 2...4 В подойдет транзистор КП302Б—КП302Г, яркость светодиодов в этом случае возрастет. Если же выходное напряжение детектора не превышает 1 В, на месте VT1 следует установить два-три транзистора КП303В—КП303Д, соединенных параллельно.

Кроме указанных на схеме, подойдут светодиоды АЛ307А, АЛ102Б, АЛ102В, диоды КД105Б—КД105Г, КД503А, Д220 или аналогичные. Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25.

И. АЛЕКСАНДРОВ

г. Курск

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД НАСТОЛЬНОЙ ЕЛКИ

Возможно, за неимением лесной красавицы больших размеров придется довольствоваться ее миниатюрной копией из нескольких веток, установленной на видном месте. Незаменимым украшением такой елки станут четыре гирлянды малогабаритных ламп, которые будут поочередно зажигаться электронным автоматом, собранным по приведенной ра рис. 1 схеме.

Особенностью автомата является его гальваническая развязка от осветительной сети. Этого удалось добиться использованием преобразователя ПМ-1 для питания электрофицированных игрушек. В преобразователь входят понижающий трансформатор T1 и диодный мост VD1. К нему добавляются сглаживающий конденсатор C4, трехфазный мультивибратор на логических элементах DD1.1—DD1.3, элемент И-НЕ (DD1.4), электронные ключи на транзисторах VT1—VT4.

К эмиттеру каждого транзистора подключают через разъем XS1 гирлянду из пяти миниатюрных ламп накаливания СМН 6-20, соединенных параллельно, или гирлянду других ламп с рабочим напряжением 6 В и общим потребляемым током до 100 мА. Один из выводов каждой гирлянды подключают к общему проводу автомата через гнездо 2 разъема.

При работе мультивибратора на выходе элементов DD1.1—DD1.3 поочередно появляются прямоугольные импульсы, которые затем поступают на базы транзисторов VT1—VT3. Поэтому транзисторы открываются поочередно, в результате чего аналогично вспыхивают гирлянды ламп, подключенные к гнездам 3, 4, 5 разъема. Гирлянда же ламп, подключенных к гнезду 1, вспыхивает одновременно с гирляндой, подключенной к гнезду 5. Происходит это потому, что импульсы на выходах логических элементов мультивибратора сдвинуты относительно друг друга на 120°, поэтому в какой-то период времени на выходах элементов DD1.2 и DD1.3, а значит, на обоих входах элементов DD1.4 будет уровень логического 0. В результате на выходе элемента DD1.4 появится уровень логической 1, благодаря которому откроется транзистор VT4.

Кроме указанных на схеме, можно применить микросхему К561ЛА7, К176ЛЕ5, К561ЛЕ5, транзисторы КТ315Б—КТ315Д с коэффициентом передачи не менее 50. Конденсаторы C1—C3 — КЛС, КМ; C4 — К50-24 или другой малогабаритный оксидный конденсатор с номинальным напряжением не ниже 10 В.

Конструктивно переключатель выполнен так. Вся арматура, на которой в корпусе преобразователя размещался диодный мост, удалена. Взамен нее в корпусе установлена печатная плата (рис. 2) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. На одной стороне пла-

ГИРЛЯНДЫ

Рис. 1

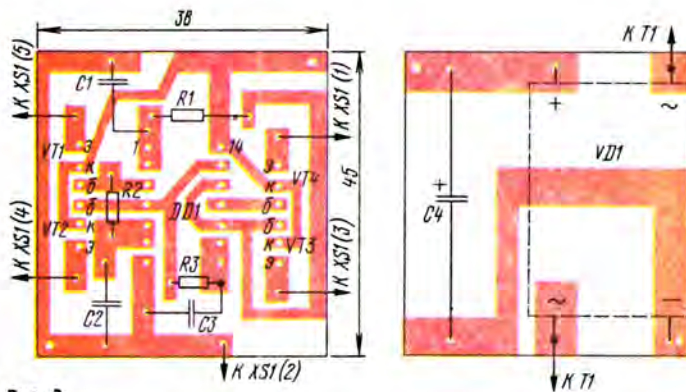


Рис. 2



Рис. 3

ты размещен диодный мост и конденсатор фильтра, на другой — остальные детали (кроме трансформатора и разъема). Через отверстие в корпусе выводят пятипроводный кабель и устанавливают на его конце разъем (рис. 3), например, стандартный разъем, используемый в современной радиоаппаратуре.

При отсутствии указанного преобразователя автомат можно смонтировать в любом подходящем корпусе. Тогда взамен диодного моста допустимо установить диоды Д226Б, КД106А или любые выпрямительные с током до 0,3 А. Конденсаторы С1—С3 могут быть бо́льших габаритов, например, БМ, МБМ; С4 — К50-6, К50-12; трансформатор — готовый или самодельный, обеспечивающий на вторичной обмотке переменное напряжение 6...7 В при токе нагрузки до 0,5 А.

Во время проверки работы переключателя, возможно, понадобится изменить частоту переключения гирлянд. Осуществить это нетрудно подбором конденсаторов С1—С3 другой емкости.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД С ПЛАВНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ ЯРКОСТИ

Такой переключатель позволяет плавно увеличивать и уменьшать яркость ламп гирлянд с частотой от долей до десятков герц. Подобный режим управления увеличивает срок службы и менее раздражителен для зрения.

На рис. 4 приведена схема переключателя двух гирлянд. По принципу работы он не отличается от аналогичного по назначению устройства, о котором рассказывалось в статье В. Сенина «Переключатель четырех гирлянд» в «Радио», 1985, № 11, с. 52. Принципиальное отличие состоит в использовании транзисторного ключа вместо тринисторного, что и позволило получить эффект плавного изменения яркости (в автомате В. Сенина гирлянды плавно зажигались и мгновенно гасли либо мгновенно зажигались и плавно гасли).

Переключатель состоит из генератора, высоковольтного транзисторного ключа, стабилизатора напряжения и двухполупериодного выпрямителя. Генератор на элементах DD1.1—DD1.3 вырабатывает импульсы частотой примерно 50 Гц. Точнее частоту можно устанавливать переменным резистором R1, изменяя тем самым частоту включения и выключения ламп. Выходные импульсы генератора подаются на высоковольтный ключ, выполненный на составном транзисторе VT1VT2. Открывается ключ лишь на половину периода сетевого напряжения.

Поскольку задающий генератор не синхронизирован с частотой сети, фаза управляющих ключей импульсов непрерывно изменяется относительно фазы сетевого напряжения, что и определяет скорость переключения гирлянд.



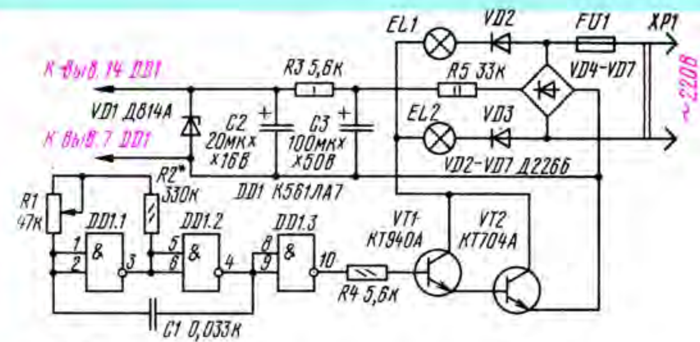


Рис. 4

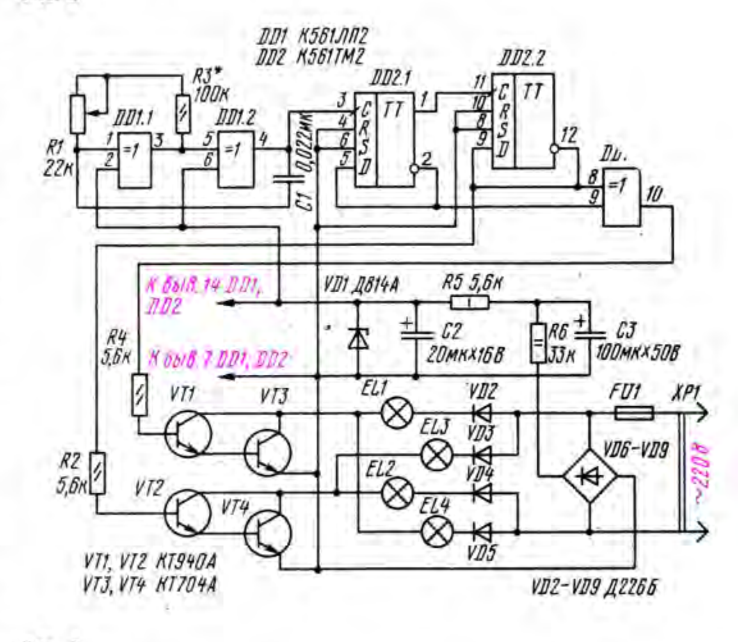


Рис. 5

Хотя к транзисторному ключу подключены две гирлянды, зажигаются они не одновременно. Гирлянда EL1 горит наиболее ярко при совпадении по фазе открывающего импульса и положительного полупериода напряжения на аноде диода VD2. Гирлянда EL2 в этом случае погашена, поскольку при положительной полуволне сетевого напряжения на аноде диода VD3 ключ закрыт, а при открытом ключе напряжения на гирлянде нет (диод VD3 закрыт). Как только фаза открывающего импульса станет совпадать с фазой положительного полупериода напряжения на аноде диода VD3, начнет зажигаться лампа EL2.

Микросхема питается от простого параметрического стабилизатора напряжения, составленного из балластных резисторов R3, R5 и стабилитрона VD1.

В автомате можно использовать транзисторы серий КТ809, КТ812, КТ826, КТ828 и, конечно, указанные на схеме. Вместо микросхемы серии К561 допустимо применить аналогичную серии К564. Диоды VD2—VD7 могут быть серий КД105, КД202 и другие, рассчитанные на обратное напряжение не менее 300 В и соответствующий ток (он зависит от тока потребления гирлянд), стабилитрон VD1 — Д814А, Д814Б, Д808, Д809. Постоянные резисторы — МЛТ-2 (R5), МЛТ-1 (R3) и МЛТ-0,125 (остальные), переменный резистор R1 — СПО-0,5, СП3-12, СП4-1 или аналогичный. Гирлянды должны быть рассчитаны на напряжение не менее 160 В и ток не более 0,2 А.

Помните, что все элементы автомата находятся под напряжением питающей сети, поэтому при налаживании и эксплуатации его соблюдайте меры безопасности (они подробно описаны в статье «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55).

Установив движок переменного резистора R1 в положение минимального сопротивления, подбором резистора R2 добиваются частоты генератора равной 50 Гц, что соответствует минимальной скорости переключения гирлянд.

А вот другой вариант подобного по принципу действия переключателя (рис. 5), рассчитанного на управление четырьмя гирляндами. При соответствующем расположении ламп гирлянд автомат позволяет получить эффект «бегущий огонь».

Задающий генератор, выполненный на элементах DD1.1 и DD1.2, вырабатывает импульсы частотой 200 Гц. Они поступают на триггеры DD2.1 и DD2.2, позволяющие получить импульсы, следующие с частотой 50 Гц, но сдвинутые по фазе на 90°. Эти импульсы управляют высоковольтными ключами на транзисторах VT1VT3 и VT2VT4. В остальном принцип работы переключателя аналогичен предыдущему.

Резистор R3 подбирают по вышеописанной методике, но при среднем положении движка переменного резистора R1. Тогда появится возможность регулировать не только скорость, но и направление «бегущего огня».

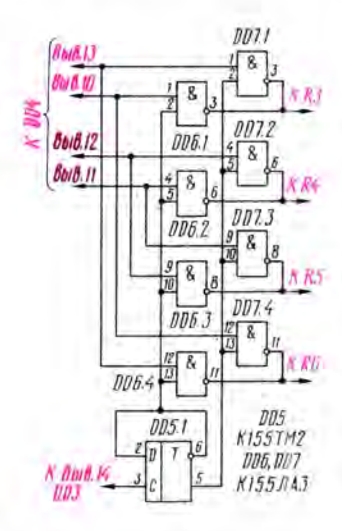
А. БЕЛЯЕВ

г. Тамбов

«АВТОМАТ СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ»

О такой конструкции рассказал В. Чеканихин в «Радио», 1984, № 11, с. 52, 53. Несложное дополнение (см. рис.), предлагаемое **В. Киселевым** из г. Кунгур Пермской обл., позволяет ввести в устройство автоматический реверс.

Сменой направления «перемещения» света управляют элементы микросхем DD6 и DD7.



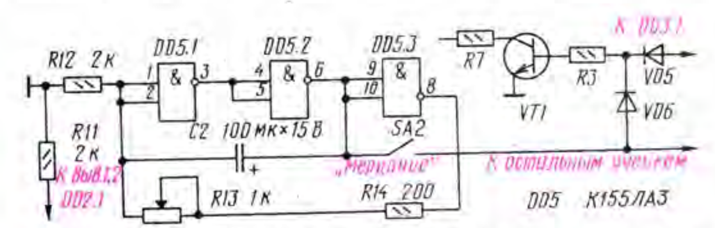
Ими же, в свою очередь, управляет триггер DD5.1. В зависимости от состояния триггера работают элементы либо микросхемы DD6 либо DD7. Если, к примеру, на прямом выходе триггера уровень логической 1, то с приходом уровней логического 0 с выходов микросхемы DD4 в действие вступит микросхема DD7. Будут поочередно открываться тринисторы VS1 — VS4 и свет «побежит» по гирляндам в одну сторону. При другом состоянии триггера начнет функционировать микросхема DD6, что приведет к изменению очередности открывания тринисторов (от VS4 к VS1). Работой триггера управляет микросхема DD2 автомата.

«ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД»

Эта статья О. Желюка в «Радио», 1986, № 11, с. 55—57 вызвала немалый интерес читателей. Об усовершенствовании описанного в ней автомата неоднократно рассказывалось на страницах журнала. Поступили и новые предложения. Так, москвич **А. Корнаухов** ввел в переключатель эффект «мерцание», дополнив конструкцию генератором (см. рис.) на элементах DD5.1—DD5.3.

Эффект проявляется при замыкании контактов выключателя SA2. В этом случае на базы транзисторов электронных ключей поступают дополнительные импульсы, следующие со значительно большей частотой по сравнению с выходными импульсами регистра сдвига. Транзисторы VT1—VT4, а значит, и тринисторы VS1—VS4 одновременно и часто открываются и закрываются. Лампы гирлянд мерцают.

Частота мерцаний зависит от емкости конденсатора C2 и суммарного сопротивления резисторов R13 и R14. Развязывающие диоды (например, VD5, VD6 для ячейки на транзисторе VT1) могут быть, скажем, Д220Б.



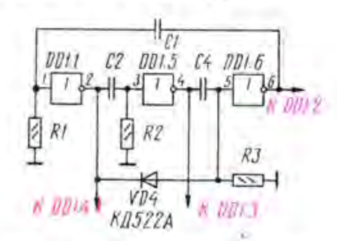
Другое предложение по этому автомату получено от курсанта одного из тамбовских училищ **А. Короткова**. Он заметил, что при сборке узла «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» на микросхеме К155ЛА3 (по рис. 5 статьи) остается свободным один из ее элементов. Предлагается использовать и его, подключив оба входных вывода к выводу 11 элемента DD2.4, а выходной вывод — к контакту 7 переключателя SA1. Теперь при установке подвижного контакта переключателя в седьмое положение получается еще одна комбинация зажигания ламп гирлянд.

При таком дополнении переключатель должен быть на восемь положений (контакт 8 — свободный).

●

«ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТРЕХ ГИРЛЯНД»

Под таким заголовком была опубликована статья И. Нечаева в «Радио», 1989, № 11, с. 83, 84 с описанием автомата, выполненного на одной микросхеме и трех тринисторах. Читатель **В. Каплун** из г. Северодонецка Луганской обл., посчитавший эту конструкцию наиболее простой, сразу же повторил ее и убедился в четкой работе. Правда, он заметил, что эффект «бегущих огней» выражен не совсем четко из-за сравнительно небольшой (2) скважности импульсов. Чтобы увеличить ее, он предлагает небольшую доработку автомата (см. рис.), при которой на печатной плате лишь меняют местами резисторы и конденсаторы мультивибратора да вводится кремниевый диод VD4.



КВ приставка к радиоприемнику

Большинство малогабаритных транзисторных супергетеродинных радиоприемников рассчитано на работу в диапазонах ДВ и СВ. Чтобы они могли принимать КВ радиостанции, к приемнику обычно подключают конвертер — преобразователь коротковолновых сигналов в средневолновые.

Но есть и более простой способ, при котором к приемнику достаточно подключить высокодобротный контур (L1C1 на рис. 1), настроенный на радиостанцию коротковолнового диапазона, а приемник перестраивать в диапазоне СВ. Выделенные контуром колебания будут поступать на вход преобразователя частоты приемника. Благодаря тому, что гетеродин приемника вырабатывает, помимо основной частоты, еще и гармоники (колебания, частота которых кратна основной частоте), происходит преобразование и сигнала КВ станции.

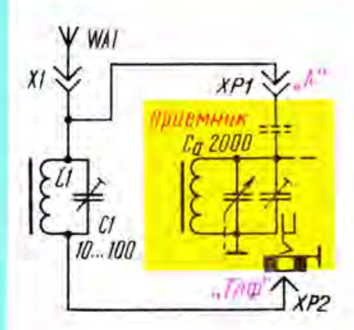


Рис. 1

Конечно, мощность второй, третьей и последующих гармоник постепенно убывает, но третья гармоника (частотой в несколько мегагерц) еще достаточно «сильна» для осуществления поставленной задачи. Используя ее, удалось добиться устойчивого приема радиостанций вещательного диапазона 49 м и отчасти 41 м и 60...65 м. При этом сигналы СВ радиостанций, выделяемые магнитной антенной самого приемника, оказываются значительно ослабленными из-за сильного шунтирующего действия катушки L1.

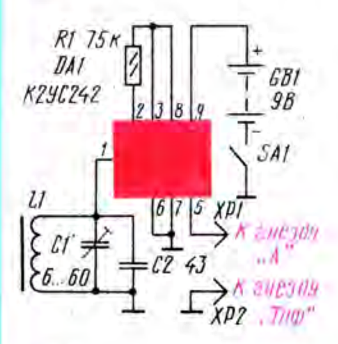


Рис. 2

Катушку следует выполнить на стержне размерами 3×20×160 мм из феррита 600НН или 400НН. Ее наматывают проводом ПЭВ-2 0,5 (7 витков) с шагом 3 мм на бумажном каркасе вблизи края стержня. Конденсатор C1 может быть КПК-2 или другой, с указанными на схеме (или несколько большими) пределами изменения емкости.

Контур подключают к антенному и телефонному гнездам приемника. Последнее гнездо используется лишь для соединения контура с общим проводом. В самом приемнике необходимо заменить антенный конденсатор $C_а$ конденсатором большей емкости (1000...2000 пФ).

Через гнездо X1 к контуру подключают наружную антенну WA1, например, отрезок провода метровой длины. Настраиваются на радиостанции ручкой настройки приемника и подстроечным конденсатором C1. В процессе работы приставки уточняют число витков катушки L1.

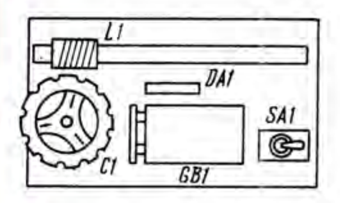


Рис. 3

Чувствительность приставки можно значительно повысить, если добавить к контуру усилитель РЧ, выполненный на одной аналоговой микросхеме (рис. 2). В этом варианте наружная антенна не понадобится. Питать усилитель можно как от автономной батареи GB1, так и от источника приемника.

Детали приставки с усилителем располагают на плате подходящих размеров в соответствии с рис. 3.

Если вы пожелаете принимать станции, работающие в 80-метровом любительском диапазоне, намотайте катушку L1 проводом ПЭВ-2 0,35. Она теперь должна содержать 25 витков, намотанных вплотную. В этом варианте прием будет вестись благодаря использованию второй гармоники гетеродина приемника.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

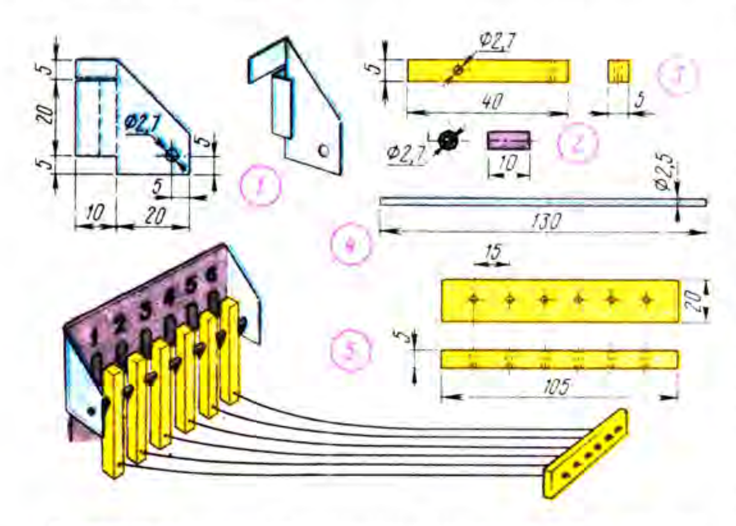
г. Москва

УГОЛОК КОНСТРУКТОРА

ДУ Василия Билецкого

«Все гениальное — просто» — это изречение вспомнилось, когда я заглянул к зеленоградскому знакомому Василию Билецкому, известному в округе мастеру на все руки. Лежа на кушетке, он с четырехметрового расстояния управлял переключением каналов цветного телевизора «Рубин Ц-381Д». Без всякой электроники. В руках лишь небольшая планка, от которой протянулись нити к переключателю программ. Потянул за одну нить — на экране, скажем, московская программа, потянул за другую — пожалуйста, Петербургский канал.

Как устроена схема дистанционного управления (ДУ)? Из тонкого листового алюминия нужно вырезать два небольших кронштейна 1 (см. рис.) и закрепить их с боков квазисенсорного переключателя программ загибом (по штриховой линии) лепестков в углубления панели переключателя. В отверстия кронштейнов вставляют стальную ось 4 диаметром 2,5 мм с небольшими деревянными рычагами 3, разделенными друг от друга плотно сидящими на оси втулками 2 из полиэтиленовой трубки.



В отверстия нижних плеч рычагов пропускают тонкие прочные нити с узелками на концах. Другие концы нитей пропускают через отверстия в небольшой планке *5* и завязывают узлом (между узлом и планкой можно поместить бусинку). Длина нитей определяется расстоянием от телевизора до телезрителя.

По сути дела, предложенная конструкция — не что иное, как простейшая механическая система управления телевизором на расстоянии. Конечно, по сравнению с современной системой ДУ на ИК лучах она оскорбительно проста. Тем не менее уже многие месяцы работает безупречно.

Попытаемся оценить это ДУ непредвзято. Во-первых, оно вне конкуренции по себестоимости, ее изотовление доступно любому школьнику, поскольку не содержит дефицитных материалов и не требует вмешательства в телевизор. Кроме того, оно облегчит жизнь тысячам пенсионеров и инвалидов, которым порою затруднительно лишний раз подняться с постели и переключить программу.

Недостаток у системы один — она не управляет сетевым выключателем. Но автор разработки надеется преодолеть и это препятствие.

В. МАСЛАЕВ

г. Москва

От редакции. Хотя предложенное ДУ разработано для телевизора «Рубин Ц-381Д», его, несомненно, можно приспособить к телевизорам с иной конструкцией кнопочного переключателя каналов. Поэтому просим читателей присылать свои варианты дистанционного управления для конкретного телевизора.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



ПОСОБИЕ ПО РАДИО-КОНСТРУИРОВАНИЮ

Как организовать кружок радиотехнического конструирования, какие понадобятся инструменты и приборы, какова методика занятий с кружковцами, какие конструкции выбрать для повторения? — эти и многие другие вопросы, возникающие у наставников юных во внешкольных учреждениях, освещены в новой книге* В. Г. Борисова. Это второе переработанное и дополненное издание (первое вышло в 1986 г.).

В рецензируемой работе за основу взята конкретная программа, рекомендуемая для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ, и под нее приведены методические разработки и практические рекомендации по ведению занятий с кружковцами каждого из трех годов обучения. Немалое внимание уделено знакомству с элементами электроники — от диода до микросхем, сравнительно подробно освещены теоретические вопросы, рекомендовано множество схем практических конструкций усилителей, приемников, блоков питания, даны описания методики проверки и налаживания как отдельных каскадов, так и конструкций в целом. А чтобы практические работы в кружке проходили успешно, предлагается изготовить своими силами самые разнообразные измерительные приборы.

Хотя книга адресуется руководителям кружков и тем, кто им собирается стать, она окажет несомненную пользу всем радиолюбителям, познающим секреты конструирования самостоятельно.

Б. ИВАНОВ

г. Москва

* **Борисов В. Г.** Кружок радиотехнического конструирования.— М.: Просвещение, 1990.



● Непременным узлом персональной ЭВМ является по крайней мере один накопитель на магнитном диске. Такие накопители потребляют заметную мощность от источников питания, имеют относительно высокое время доступа.

Австралийская фирма «Рамтрон» разработала энергонезависимое запоминающее устройство (ЗУ) с произвольной выборкой, которое со временем может составить серьезную конкуренцию магнитным дискам. Новое ЗУ изготавливается на основе обычной кремниевой микросхемы статического ЗУ. На поверхность кристалла наносят тонкую пленку из сегнетоэлектрической керамики. При записи информации в ЗУ под воздействием электрического поля кристаллы керамики поляризуются. Это состояние они могут сохранять после отключения питания микросхемы не менее одного года. При этом, естественно, сохраняется содержимое ячеек памяти ЗУ. Расчеты показывают, что предельный срок хранения информации может достигать десяти лет. Уже начат серийный выпуск микросхем с объемом памяти 4 Кбит. В США на рынке появились опытные образцы подобных сегнетоэлектрических ЗУ емкостью 256 Кбит, а в разработке находятся ЗУ емкостью 4 Мбит.

● Ученые Великобритании создали экспериментальную микросхему, которая представляет собой по существу миниатюрную телевизионную камеру. Микросхема содержит аналоговую мишень (матрица из фотодиодов), аналоговые усилители и цифровой процессор обработки сигналов. Все эти электронные компоненты размещены на одной кремниевой подложке.

Процессор микросхемы позволяет вырабатывать видеосигнал, соответствующий практически любому телевизионному стандарту (систем обычного телевидения, дисплеев компьютеров, промышленной видеотехники). Время экспонирования, в отличие от обычных телевизионных камер, в этой микросхеме устанавливается не механической диафрагмой, а электронными средствами (изменением времени считывания изображения).

Микросхема-телекамера пока позволяет получать лишь черно-белое изображение.

● Кто в мире лидирует в производстве полупроводниковых приборов? В 1990 г. японские фирмы контролировали 49,5 % рынка полупроводников в мире, фирмы США и Канады — 36,5 %, европейские — 10,5 %.

Три японские фирмы — «Ниппон Электрик Корпорейшен», «Тосиба» и «Хитати» занимали соответственно первое, второе и третье места в мире (в сумме контролировали 23,6 % рынка полупроводников), на четвертом месте — американская фирма «Моторола» (6,3 % рынка). Основу объема производства японских фирм составляют оперативные запоминающие устройства. По производству же таких важных компонентов современных компьютеров, как процессоры, на мировом рынке доминируют американские компании — «Интел», «Моторола», «Феникс».

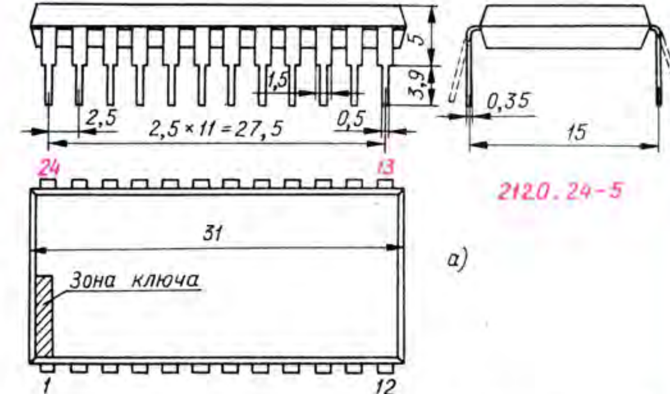
● Специалисты англо-голландской фирмы «Шелл» работают над новым электронным противопожарным детектором, который избирательно реагирует на легко воспламеняющиеся газы. Он предназначен для использования в угольных шахтах, на нефтеочистительных заводах и т. п.

В отличие от химических аналогов, которые анализируют газовую смесь в реакторной камере, новый детектор зондирует контролируемое пространство ИК лучами. Отражающее зеркало может быть удалено от приемопередатчика на расстояние до 20 м. Длина волны зондирующего излучения выбирается с учетом газа, который надо обнаружить. Как только этот газ начинает заполнять анализируемое пространство, заметно возрастает затухание ИК сигнала.

Аппаратурное обеспечение детектора позволяет устанавливать вид анализируемого газа и уровень концентрации, при достижении которого срабатывает сигнализация. В отличии от химических аналогов, новый детектор срабатывает практически мгновенно и, что весьма существенно, не требует периодических проверок. Для полного исключения ложных срабатываний одновременно с основным ИК лучом используется второй, калибровочный (с другой длиной волны). При загрязнении линзы оптического тракта или случайном пересечении людьми оба луча претерпевают одинаковые затухания или прерывания и аварийная сигнализация не срабатывает. В то же время прибор сам контролирует степень загрязнения линз оптической системы и при необходимости подает сигнал «Требуется очистка».



МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174



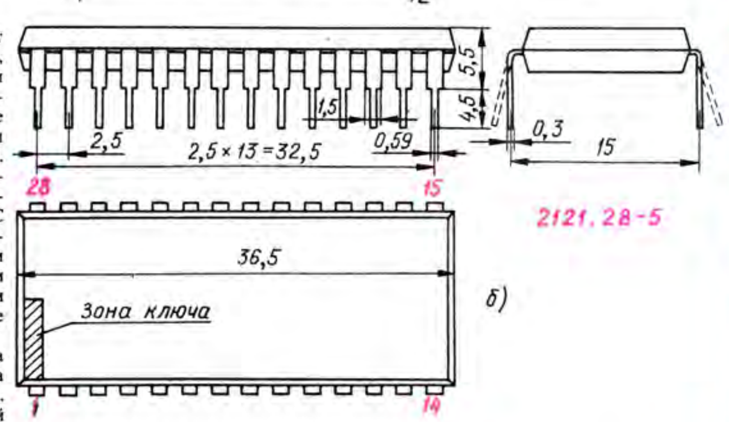


Рис. 1

ДЕКОДЕР ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ К174ХА28

БИС К174ХА28 представляет собой декодер сигналов цветности, кодированных по системе ПАЛ, и обеспечивает опознавание сигнала цветности и формирование цветоразностных сигналов R—Y и B—Y отрицательной полярности. Она выполнена по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией элементов p-n переходом. БИС конструктивно оформлена в пластмассовом корпусе 2121.28-5 или 2120.24-5 с двадцатью четырьмя или двадцатью восемью выводами (рис. 1, а, б). Масса — не более 8 г.

Функциональная схема декодера показана на рис. 2. Цоколевка микросхемы представлена в табл. 1.

Полный цветной телевизионный сигнал (ПЦТС) поступает на вход декодера (вывод 1) через полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности и подавляющий низкочастотные составляющие сигнала яркости, и усиливается. При прохождении сигнала цветности, кодированного по системе ПАЛ, по линиям связи и формирующим ступеням декодера из-за неравномерности их амплитудно-частотной характеристики амплитуда цветовой поднесущей может изменяться. Система АРУ, имеющаяся в радиоканале, не компенсирует такие искажения, так как она реагирует на амплитуду сигнала яркости. Поэтому в канале цветности вводят свою АРУ, которая управляет амплитудой сигнала вспышек [Л]. В качестве управляющего используют выходное напряжение детектора сигнала полустрочной частоты.

Чтобы предотвратить «расплывание» изображения при слабом входном сигнале, управляющее напряжение АРУ образуют путем пикового детектирования выходного напряжения демодулятора полустрочной частоты детектором АРУ. Выходной сигнал управляемого усилителя ограничивается по

Таблица 1

Номер вывода микросхемы в корпусе 2120.24-5	Номер вывода микросхемы в корпусе 2121.28-5	Назначение вывода
1 и 2	2 и 3	Дифференциальные входы сигнала цветности
3 и 4	4 и 5	Выводы для подключения конденсатора обратной связи
5	6	Выход регулируемого усилителя сигнала цветности
6	7	Вывод подключения фильтра в цепи установки напряжения смещения
7	8	Вход задержанного сигнала
8	9	Вывод для подключения времязадающего конденсатора задержки включения цвета
9	10	Плюсовой вывод питания
10	11	Выход сигнала B—Y
11	12	Выход сигнала R—Y
12 и 13	13 и 16	Выводы для подключения элементов фильтра системы АПЧ
14 и 15	17 и 18	Выводы для подключения частотозадающих элементов в цепи обратной связи образцового генератора
16	19	Вывод для подключения фильтрующего конденсатора идентификатора сигнала установки времени задержки выключения сигнала цветности

Окончание табл. 1 см. на с. 86

Окончание таблицы 1

Номер вывода микросхемы в корпусе 2120.24-5	Номер вывода микросхемы в корпусе 2121.28-5	Назначение вывода
17	20	Вывод для подключения конденсатора фильтра детектора АРУ (постоянная времени АРУ усилителя сигнала цветности)
18	21	Вывод для подключения конденсатора фильтра сигнала образцового уровня
19	22	Вывод для подключения времязадающего конденсатора включения цвета
20	23	Вход двухуровневого сигнала цветовой синхронизации
21	24	Выход управляющего напряжения выключателя цвета
22	25	Вывод для подключения фильтрующего конденсатора в цепи управляющего напряжения системы АРУ
23	26	Вывод для контроля частоты сигнала образцовой частоты
24	27	Вывод общего провода и минусовый вывод питания
—	1, 14, 15, 28	Свободные

амплитуде и поступает на выходную стробируемую ступень и одновременно на аттенюатор сигнала цветности. Усиленный сигнал цветности поступает (через выв. 5) на вход внешней линии задержки, которая осуществляет задержку сигнала на длительность одной строки (64 мкс).

На рис. 3 показаны фрагменты принципиальной схемы некоторых узлов микросхемы.

Задержанный сигнал возвращается в БИС (через выв. 7), поступает на входы демодуляторов R—Y и B—Y. Аттенюатор сигнала цветности выравнивает по амплитуде прямой и задержанный сигналы, разветвляет сигнал на два и переворачивает на 180° фазу того из них, который приходит на вход демодулятора R—Y. Каждый из демодуляторов представляет собой синхронный детектор.

Образцовые сигналы поднесущей, необходимые для работы синхронных детекторов, вырабатывает узел, состоящий из кварцованного автогенератора, фазового детектора и RC фильтра нижних частот (подключаемый к выв. 12 и 13). Все эти элементы образуют систему **ФАПЧ**. Фазовый детектор сравнивает синусоидальный сигнал от ГУН с сигналом вспышки цветовой поднесущей, подводимым через закрываемый усилитель сигнала вспышки.

Фаза вспышек имеет чередующиеся по строкам значения ±135° относительно оси B—Y. Поэтому, если фаза сигнала образцового генератора совпадает с осью **R—Y**, то на выходе фазового детектора появляется прямоугольное напряжение полустрочной частоты, постоянная составляющая которого равна нулю. Если же фаза сигнала генератора отклоняется от оси R—Y, то выходное прямоугольное напряжение фазового детектора смещается относительно нуля, и эта постоянная составляющая подстраивает фазу образцового сигнала до совпадения с осью R—Y.

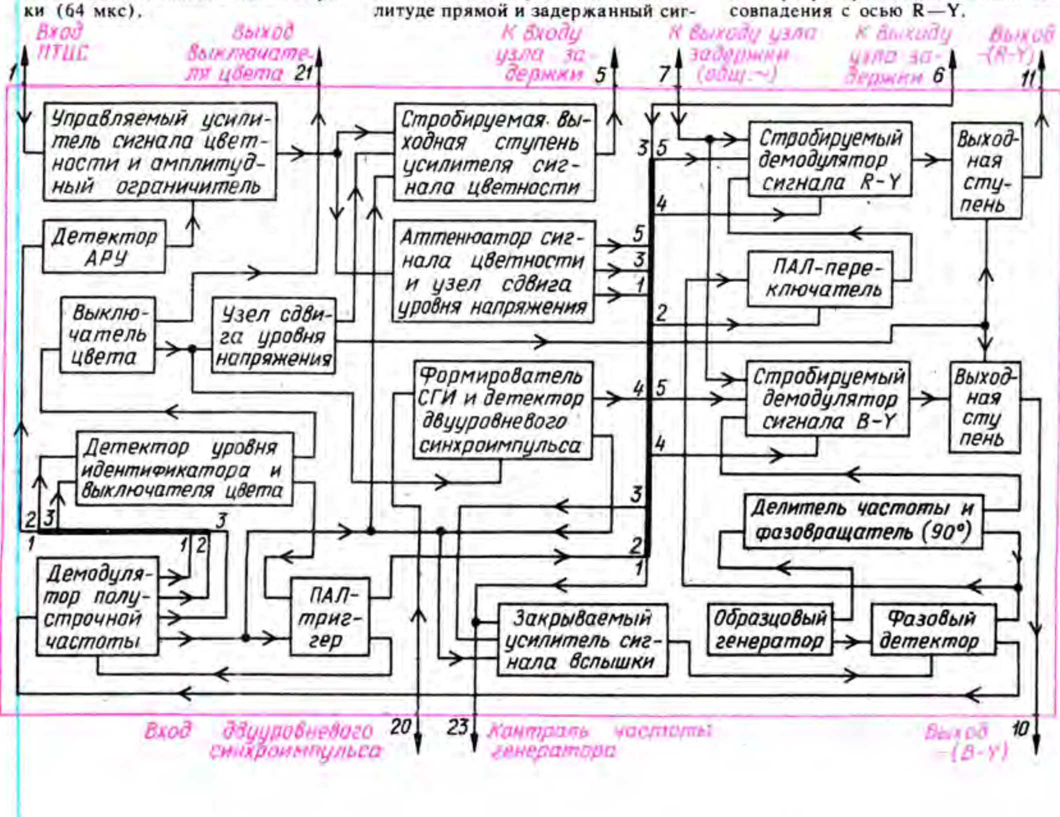


Рис. 2

Образцовый сигнал от генератора через фазовращатель, изменяющий фазу на угол 90°, поступает на синхронный детектор (демодулятор) B—Y. На демодулятор R—Y образцовый сигнал поступает через электронный коммутатор фазы 0/180° — ПАЛ-переключатель,— инвертирующий этот сигнал в каждой второй строке. Коммутатором управляет сигнал полустрочной частоты («меандр»), вырабатываемый ПАЛ-триггером.

Принцип действия декодирующего устройства ПАЛ поясняет упрощенная схема (рис. 4). В табл. 2 показаны соотношения сигналов в различных точках упрощенной схемы. Сигнал в точке A содержит две квадратурные составляющие, из которых одна (вертикальная), служащая для передачи сигнала U'_{R-Y}, меняет свою фазу на 180° от строки к строке. Суммирование сигналов демодулятором R—Y обеспечивает на выходе в точке D получение сигнала U'_{R-Y}, фаза которого меняется от строки к строке на 180°. Суммирование сигналов, выполняемое демодулятором B—Y, позволяет получить сигнал U'_{B-Y}, фаза которого постоянна.

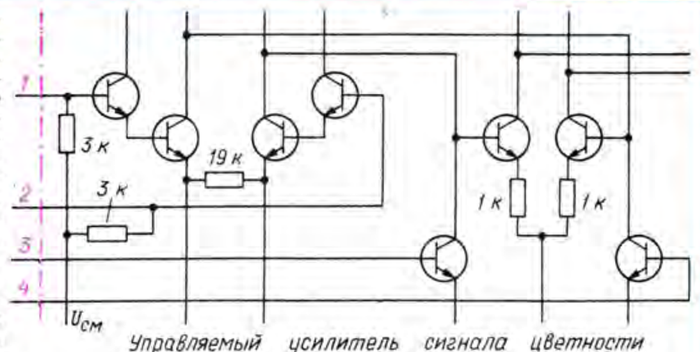
Таблица 2

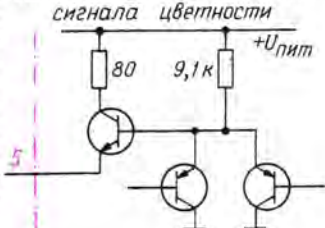
Номер строки	Сигналы A	B	C	D (B+C)	E (A+C)
n					
n+1					
n+2					
n+3					

• • •

Для того чтобы менять фазу поднесущей, подаваемой на синхронный детектор сигнала R—Y, на 180° от строки к строке, необходима информация о фазе переданного сигнала. Эта информация содержится в сигнале цветовой синхронизации. При передаче четных строк сигнал цветовой синхронизации имеет фазу 135°, а в нечетных — 235°. Изменение фазы сигнала вспышки от строки к строке равно ±45° относительно среднего значения — 180°.

Микросхема обеспечивает выделение сигнала вспышки на выходе закрываемого усилителя методом стробирования и его использование для подстройки поднесущей частоты в фазовом детек-





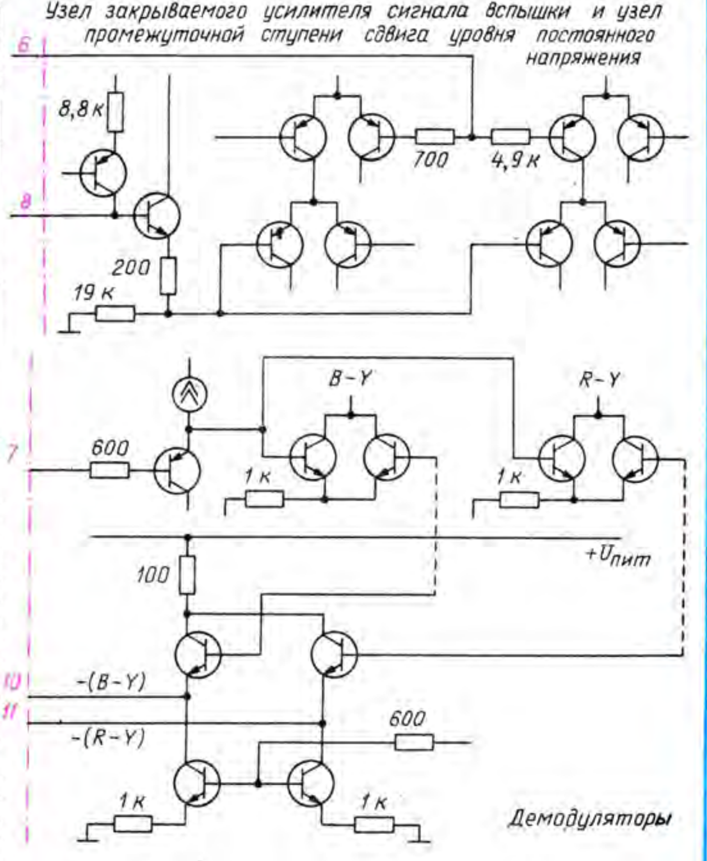
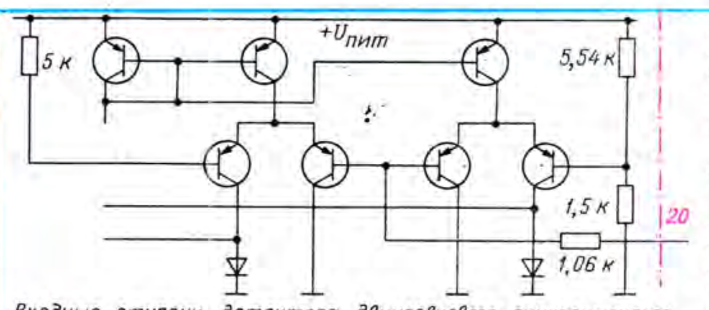
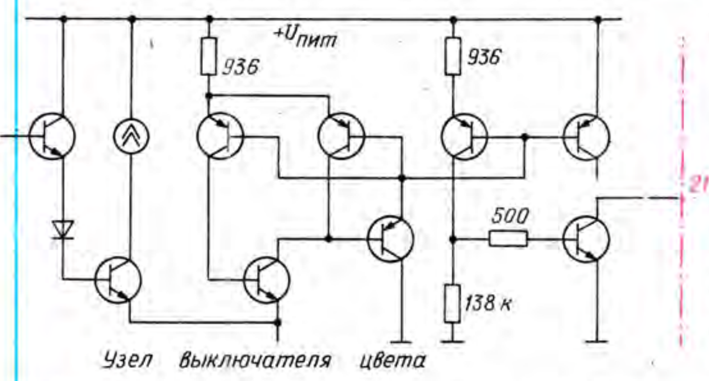


Рис. 3 (Начало; окончание на с. 88)





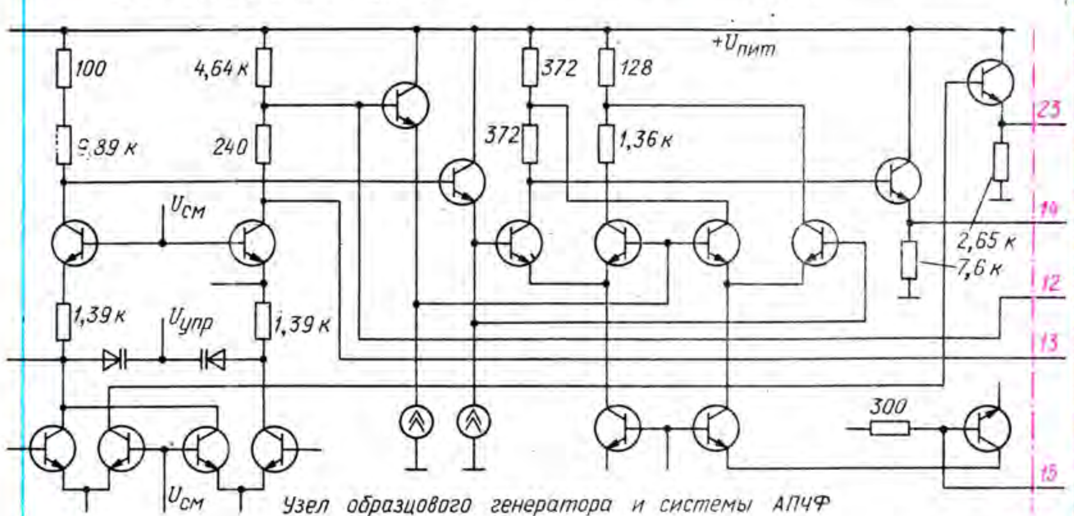


Рис. 3

несущей. Стробирующие импульсы используются для синхронизации и стробирования работы демодулятора сигнала полустрочной частоты, триггера опознавания сигналов системы ПАЛ (ПАЛ-триггера), выходной ступени усилителя сигналов цветности и демодуляторов.

Для обеспечения правильной фазы работы ПАЛ-переключателя в микросхеме применена система опознавания, состоящая из детектора уровня идентификатора и ПАЛ-триггера. Если фаза триггера правильна, то цветоразностный сигнал R—Y на выходе синхронного детектора будет иметь такую же полярность, что и демодулированный сигнал B—Y.

При неправильной фазе триггера полярность сигнала R—Y меняется и триггер опознавания закрывает демодуляторы и включает устройства сдвига уровня выходного напряжения в выходных узлах демодулированных цветоразностных сигналов и в стробируемой выходной ступени сигнала цветности. Одновременно срабатывает выключатель цвета, который фиксирует процесс выключения цвета и обеспечивает низкий уровень выходного постоянного напряжения (на выв. 21).

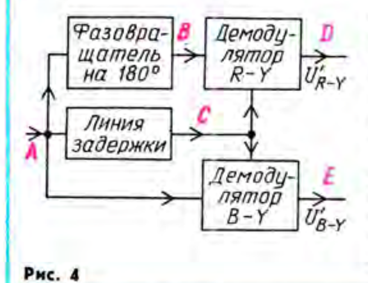


Рис. 4

(Окончание; начало см. на с. 87)

торе и формирования коммутирующих импульсов демодулятором сигнала полустрочной частоты ПАЛ-триггером и электронным ПАЛ-переключателем. Работой всей системы управляют импульсы цветовой синхронизации с частотой строчной развертки, поступающие на формирователь и детектор двухуровневого синхроимпульса цветовой синхронизации. Из двухуровневых импульсов вырабатываются стробирующие импульсы прямоугольной формы, совпадающие во времени с пакетом вспышки под-

Материал подготовил
И. НОВАЧЕНКО

г. Москва

(Окончание следует)

ЛИТЕРАТУРА

Михайлов А., Новаченко И. Декодер сигналов ПАЛ на микросхеме К174ХА28.— Радио, 1990, № 10, с. 50—54.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

ЛАПОВОК Я. Я СТРОЮ НОВУЮ КВ РАДИОСТАНЦИЮ.— РАДИО, 1991, № 1, С. 23—26; № 2, С. 21—24.

О функциональной схеме трансивера.

На рис. 1 левый верхний (по схеме) вывод узла А1 и перемычку, соединяющую его выводы 5 и 6, необходимо исключить. Вывод 10 узла А5 должен быть соединен не с выводом 9 узла А6 и конденсатором С19, а с источником напряжения +6 В. На рис. 12 в «Радио», № 2, с. 23 вывод 10 узла А5 (на схеме он ошибочно обозначен цифрой 7) расположен под выводом 6. Конденсатора с позиционным обозначением С18 в трансивере нет.

Транзистор VT1 в блоке питания трансивера (рис. 1) — ГТ806А.

О некоторых деталях трансивера.

Дроссель L5 (рис. 1) должен быть рассчитан на ток не менее 0,1 А. Электромеханический фильтр ЭМФ9Д-500-3В можно заменить фильтром ФЭМ-035-500В-3,1, транзисторы КП307Г — другими транзисторами этой серии, а также серий КП302, КП303.

Расстояние между осями индуктивно связанных катушек блока фильтров Z1 — 15 мм. В примечании к табл. 1 («Радио», № 2, с. 25) вместо слов «Катушки в блоках Z1, U3, A2...» следует читать: «Катушки в блоках Z1, U1, A2...».

●

БОРОВИКОВ Е. АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ РАЗМОРАЖИВАНИЕМ ХОЛОДИЛЬНИКА.— РАДИО, 1989, № 5, С. 39—41.

Почему автомат работает с периодом не 47 ч, как указано в статье, а вдвое меньшим (во столько же раз меньше и время размораживания)?

Такой дефект в работе устройства обусловлен недостаточной крутизной фронта и спада импульсов напряжения на входе С счетчика DD1. Сделать их более крутыми можно, увеличив коэффициент усиления каскада на транзисторе VT1 и напряжение входного сигнала. С этой целью можно попробовать заменить транзистор VT1 экземпляром с бóльшим статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$, сопротивление резистора R4 увеличить до 100 кОм, а резисторов R1 и R2 — уменьшить соответственно до 100 и 1 кОм.

Если эти меры не помогут, придется включить между коллектором транзистора VT1 и входом С счетчика DD1 еще один каскад усиления на транзисторе КТ315Б (его эмиттер соединяют с общим проводом, базу — непосредственно с коллектором VT1, а коллектор — с входом С DD1 и — через резистор сопротивлением 15 кОм — с плюсовым выводом источника напряжения +9 В).

●

ФИЛАТОВ К. КОРРЕКТОР ЦВЕТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ.— РАДИО, 1990, № 9, с. 41—47.

Замена деталей.

Линию задержки ЛЗЦТ-0,7-1500 можно заменить двумя соединенными последовательно линиями ЛЗЯС-0,33-1000, уменьшив при этом сопротивление резисторов R1, R5 до 1 кОм. Согласующий резистор в точке соединения этих линий задержки включать не нужно, нет необходимости применять и какие-либо согласующие каскады. Параметры канала яркости (полоса пропускания, неравномерность АЧХ) при такой замене не ухудшатся.

Вместо К561КТ3 можно использовать микросхему КР1561КТ3 (без каких-либо изменений в схеме и печатной плате). Применять микросхему К176КТ3 не рекомендуется из-за низкого напряжения питания (9 В) и недостаточного быстродействия. В качестве ключей можно применить микросхему К561КП1, но это потребует изменений в печатной плате.

Возможно ли применение корректора в телевизорах УЛПЦТ?

В ламповых телевизорах корректор цветовых переходов неприменим из-за узкой полосы пропускания ламповых выходных каскадов усиления цветоразностных сигналов. Для достижения эффекта коррекции полоса пропускания сигналов R—Y и B—Y должна быть не менее 5 МГц.

О каркасах катушек корректора.

Катушки L1 — L3 намотаны на полистироловых каркасах диаметром 6,8 и длиной 22 мм. С одной стороны каркасов предусмотрены уступы диаметром 3 мм для установки в отверстиях печатной платы. Вместо самодельных катушек можно использовать унифицированные дроссели марок ДМ, ДПМ (на ток 0,06; 0,1; 0,2 А) с близкой к указанной на схеме индуктивностью.

Кольцевой магнитопровод автотрансформатора T1 разламывать (для облегчения намотки) не рекомендуется.

Что делать, если напряжение на входе 1 меньше указанного значения?

Если постоянная составляющая на выходе ПЦТС менее 4,2 В, вход Y корректора необходимо соединить через резистор сопротивлением 6,2 кОм с проводом питания +12 В и установить на входе разделительный конденсатор емкостью

47...50 мкФ с номинальным напряжением 16 В (его положительную обкладку подключают к входу корректора).

●

АНУФРИЕВ Л. ГКЧ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ.— РАДИО, 1991, № 2, С. 58—63.

О диоде VD1, транзисторе VT1 и микросхеме DD1.

Диод VD1 — КД503Б, его возможная замена — любой диод серий КД503, КД519, КД521. Транзистор VT1 — КТ361Б, вместо него можно использовать КТ208, КТ209 с индексом В или Е. Микросхема DD1 — К155ЛА3; ее можно заменить на КМ155ЛА3, 133ЛА3, К133ЛА3.

О монтажных платах.

На чертеже монтажной платы прибора (см. рис. 4 в статье) недостает проволочных перемычек между следующими деталями: левым (здесь и далее — по чертежу) выводом резистора R36 и правым выводом резистора R35; анодом диода VD11 и катодом VD12; левым выводом резистора R39 и катодом диода VD9: выводами эмиттеров транзисторов VT16 и VT20; выводом анода диода VD14 и правым выводом резистора R48; коллектором транзистора VT1 и левым выводом резистора R8; выводом эмиттера транзистора VT2.2 и левым выводом резистора R9; верхним и средним выводами подстроечного резистора R6; выводами эмиттера транзистора VT8 и резистора R18, смонтированного на гнезде XS1.

Левый вывод резистора R17 должен быть соединен с эмиттером транзистора VT7 (а не с выводом корпуса VT6), нижний вывод подстроечного резистора R29 — с соответствующим выводом резистора R30 (а не с гнездом XS5).

На чертеже платы источника питания (см. рис. 5) выводы анода диода VD15 и катода VD17 необходимо соединить с левым (по рис. 5) выводом вторичной обмотки трансформатора Т1.

●

ДОРУНДЯК Н. ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR.— РАДИО, 1989, № 11, С. 62—66.

О печатной плате.

Перемычки между контактными площадками под выводы базы и коллектора транзистора VT6 (см. рис. 4) не должно быть.

●

АЛЕКСАНДРОВ И. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО.— РАДИО, 1990, № 5, С. 39, 40.

Как предотвратить разрядку аккумуляторной батареи после отключения устройства от сети?

Предотвратить разрядку батареи через цепи устройства (в основном через R6VD4) можно, отключив правый (по рис. 1 в статье) вывод резистора R6 от истока транзистора VT1 и вывода положительной обкладки конденсатора С4 и соединив его через диод (КД503Б, КД105Б — КД105Г) с точкой соединения элементов С1, VD1, HL1 (катодом — к резистору), а через оксидный конденсатор емкостью 100 мкФ (15 В) — с анодом стабилитрона VD4 (положительной обкладкой — к резистору).

Можно ли использовать устройство для зарядки батареи с большей емкостью, например, из аккумуляторов Д-0,26?

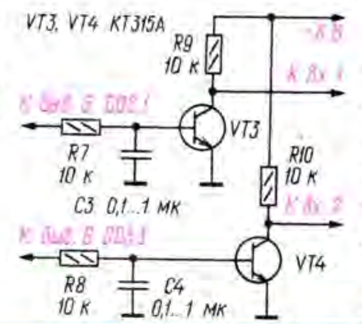
Для зарядки батареи из семи аккумуляторов Д-0,26 необходимо емкость гасящих конденсаторов С1, С2 увеличить в два раза и подключить параллельно VT1 еще один транзистор такого же типа (или КП302А, КП302В).

●

ЕГОРОВ А. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАГНИТОФОНА... НА ТРАНЗИСТОРАХ. — РАДИО. 1990, № 12, С. 64, 65.

О подключении устройства к магнитофону-приставке «Нота-220-стерео».

К магнитофону-приставке «Нота-220-стерео» автоматический выключатель подсоединяют через инверторы на транзисторах VT3, VT4, как показано на приводимой схеме (нумерация деталей продолжает начатую на рис. 1 в статье). Конденсаторы С3, С4 необходимы для того, чтобы в течение некоторого времени (0,5...1,5 с) после отключения аппарата от сети транзисторы находились в закрытом состоянии.



●

НЕВСТРУЕВ Е. ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ЗЧ.— РАДИО, 1989, № 5, С. 67—69.

Об устранении паразитного высокочастотного самовозбуждения.

Одна из наиболее вероятных причин такого самовозбуждения — неудачное расположение на плате некоторых деталей, в первую очередь конденсаторов С11, С12. Поэтому первое, что надо попробовать сделать, это припаять их выводы непосредственно к выводам питания ОУ DA1.

Если эта мера не поможет, можно попробовать подключить конденсатор небольшой емкости (10...30 пФ) параллельно переменному резистору R3. Расположить его следует на плате, в том месте, где припаяны провода, идущие к резистору. При положительном результате необходимо после этого подобрать резистор R15 для сохранения масштаба изменения частоты на высокочастотном диапазоне.

Еще один способ устранения паразитной генерации — введение частотно-зависимой ООС в выходной каскад генератора. Для этого достаточно между базой и коллектором транзистора VT1 включить конденсатор емкостью 10...30 пФ.

О конденсаторах частотозадающих цепей.

Для уменьшения зависимости частоты генерируемых колебаний от температуры в частотозадающих цепях устройства необходимо использовать конденсаторы с нормированным ТКЕ, например К10-50А (С5 — С8), К71-7 (С3 — С8), К73-17 (С1, С2). Конденсаторы К72П-6 пригодны для работы во всех диапазонах частот.



ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

При заказе документации по объявлению МП «Полымя» (см. «Радио», 1991, № 8, с. 95) вместе с заявкой необходимо выслать квитанцию почтового перевода и конверт с обратным адресом.



УЧРЕДИТЕЛИ — МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР И ЦК ДОСААФ СССР

●

Спонсор — Международная гуманитарная неправительственная организация «Чернобыль-помощь»

Издательство «Патриот»
Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел иллюстраций — 207-71-69, группа информации и рекламы — 208-99-45.

Сдано в набор 06.08.91 г.
Подписано к печати 27.09—91 г.
Формат 70×100 1/16.
Объем 6 печ. л. 7,74 усл. печ. л., 3 бум. л. Тираж 1 075 000 экз.
Цена 1 р. 20 к.
Зак. 1239

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственной ассоциации предприятий, объединений и организаций полиграфической промышленности (АСПОЛ)
142300, г. Чехов Московской обл.







14 декабря в Ташкенте состоится тираж выигрышей 2-го выпуска лотереи ДОСААФ СССР 1991 года.

В числе выигрышей более 8 тысяч автомобилей, мотоциклов, магнитофонов, телевизоров, холодильников, электропылесосов, стиральных машин.

Участвуя в лотерее ДОСААФ, Вы вносите свой вклад в развитие технических и прикладных видов спорта, в благородное дело патриотического воспитания молодежи и подростков.

Билеты лотереи ДОСААФ — это хороший подарок и сюрприз молодоженам — в день свадьбы, любимым и близким — в день рождения и на юбилей, друзьям — в знак внимания.

Управление ЦК ДОСААФ СССР
по проведению лотереи



